# 家電製品のエコロジカルな使用を促す表示方法の研究

2010 年 12 月

杉本　美貴

京都工芸繊維大学

# 家電製品のエコロジカルな使用を促す表示方法の研究

序章

1.研究背景と目的........................................１

2.関連研究

2.1.表示装置を使ったエコデザインの研究..........................６

2.2.生産や開発段階でのエコデザインの研究........................６

2.3.材料や工法に関するエコデザインの研究........................７

2.4. LCA（Life cycle assessment）に関する研究...................７

2.5.その他のエコデザインに関する研究..........................８

3.研究のフローと論文の構成..................................８

第１章:デザイナーのエコデザインへの意識と取組み

ー国内の家電・電子機器メーカーのインハウスデザイナーを対象として

1.はじめに..............................................１１

2.国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み..................１１

3.国内の家電・電子機器メーカーのエコロジカルな製品開発の取組みにおける

インハウスデザイナーの関与の実態

3.1.アンケート調査概要....................................１２

3.2.調査の概要..........................................１２

3.3.調査結果............................................２０

3.4.調査分析............................................２２

4.考察..................................................２４

5.第１章まとめ............................................２６

第２章:冷蔵庫のエコロジカルな使用を促すエコ表示に関する調査及びユーザ評価

1.はじめに..............................................２８

2.現状把握

2.1.エコ表示を行っている主な製品事例..........................２８

2.2.表示内容や表示方法、効果の検証についての現状把握..............３０

3.研究方法

3.1.実験装置の作成........................................３３

3.2.調査方法............................................３４

3.3.アンケート調査結果.................................３６
3.4.アンケート結果分析.................................４１
4.継続使用実験
4.1.継続使用実験結果.................................４１
4.2.継続使用実験結果の分析.................................４２
5.考察.................................４５
6.第2章まとめ.................................４５

第3章:テレビのエコロジカルな使用を促すエコ表示に関する調査及びユーザ評価
1.はじめに.................................４８
2.テレビを対象とした実験
2.1.実験装置の作成.................................４８
2.2.調査方法.................................５０
2.3.実験結果.................................５１
2.4.実験結果の分析.................................５３
3.考察.................................５５
4.第3章まとめ.................................５７

第4章:エアコンのエコロジカルな使用を促すエコ表示に関する調査及びユーザ評価
1.はじめに.................................５８
2.エアコンを対象とした実験
2.1.実験装置の作成.................................５９
2.2.調査方法.................................６０
2.3.実験結果.................................６１
2.4.実験結果の分析.................................６４
3.考察.................................６４
4.第4章まとめ.................................６５

第5章:まとめ／課題と今後の展開
1.はじめに.................................６７
2.まとめ
2.1.エコ表示に求められる要件.................................６８
2.2.表示内容に求められる要件.................................６９
2.3.表示方法に求められる要件.................................７５
3.今後の研究課題.................................７７

謝辞. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ８０

補足資料. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ８２

# 序章

## 1. 研究背景と目的

もはや、地球規模の環境問題は主要国首脳会議（サミット）での主要な議題としても取り扱われ、日本国内でも日常生活の中の身近な問題として大きな注目を集めている（図１）。

そのような中、日本では国全体の $CO_2$ 排出量の 14%が家庭から排出されているが、その多くが家電製品の使用によるものであり、家電においても官民一体となった取組みが加速している（図２、３）［注１］。

また、京都議定書の規定による基準年である 1990 年度に対する 2009 年度の $CO_2$ 排出量の増減を各部門別に見てみると、家庭部門は 1990 年比で 26.9%増加しており一層の省エネルギー（以下、省エネ）が必要である（図４）。

更に、EDMC／エネルギー・経済統計要覧 2009 年版を元に、日本における各部門別の 1970 年時のエネルギー消費量を 100 とした時の家庭部門の 2007 年のエネルギー消費量の相対値はおよそ 170～180 と増加しており依然省エネが進んでいない事が解る（図５）［注２、３］。

図１　最近行われた主要国首脳会議の例

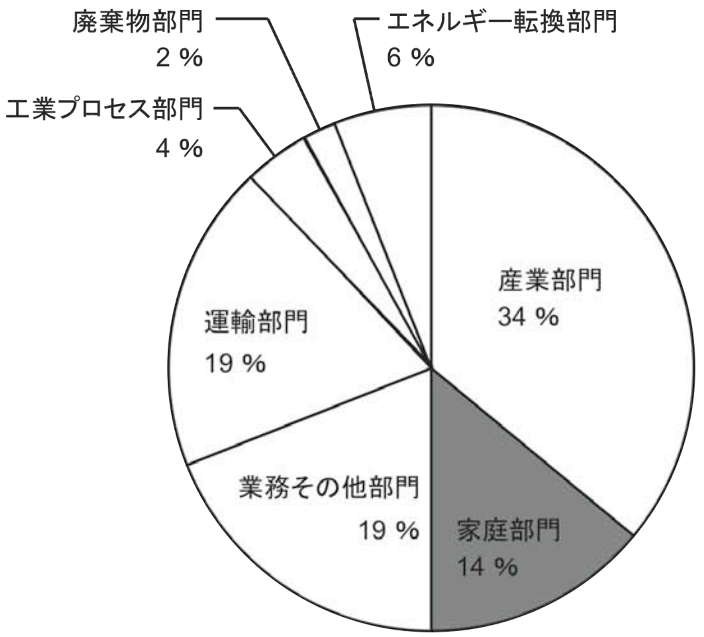



図 2　2008 年度の日本の二酸化炭素排出量の部門別内訳（出典：環境省ホームページを元に編集）

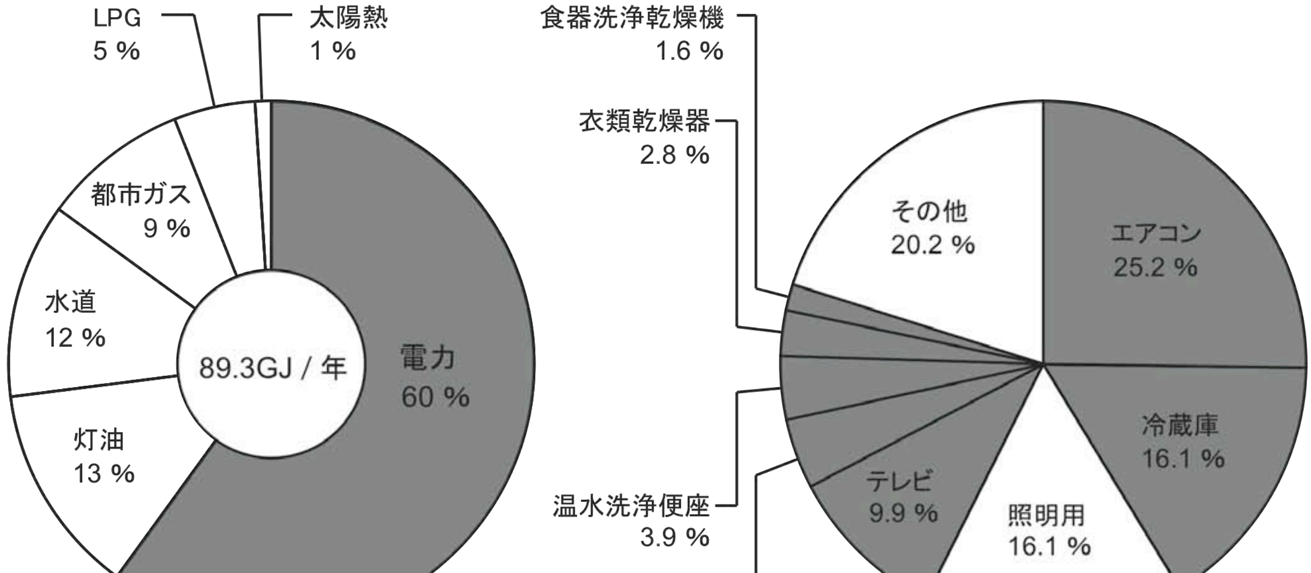



図 3　家庭で消費しているエネルギーの用途と家庭で使用する電力の用途別使用量(2003 年)

（出典：経済産業省ホームページを元に編集）

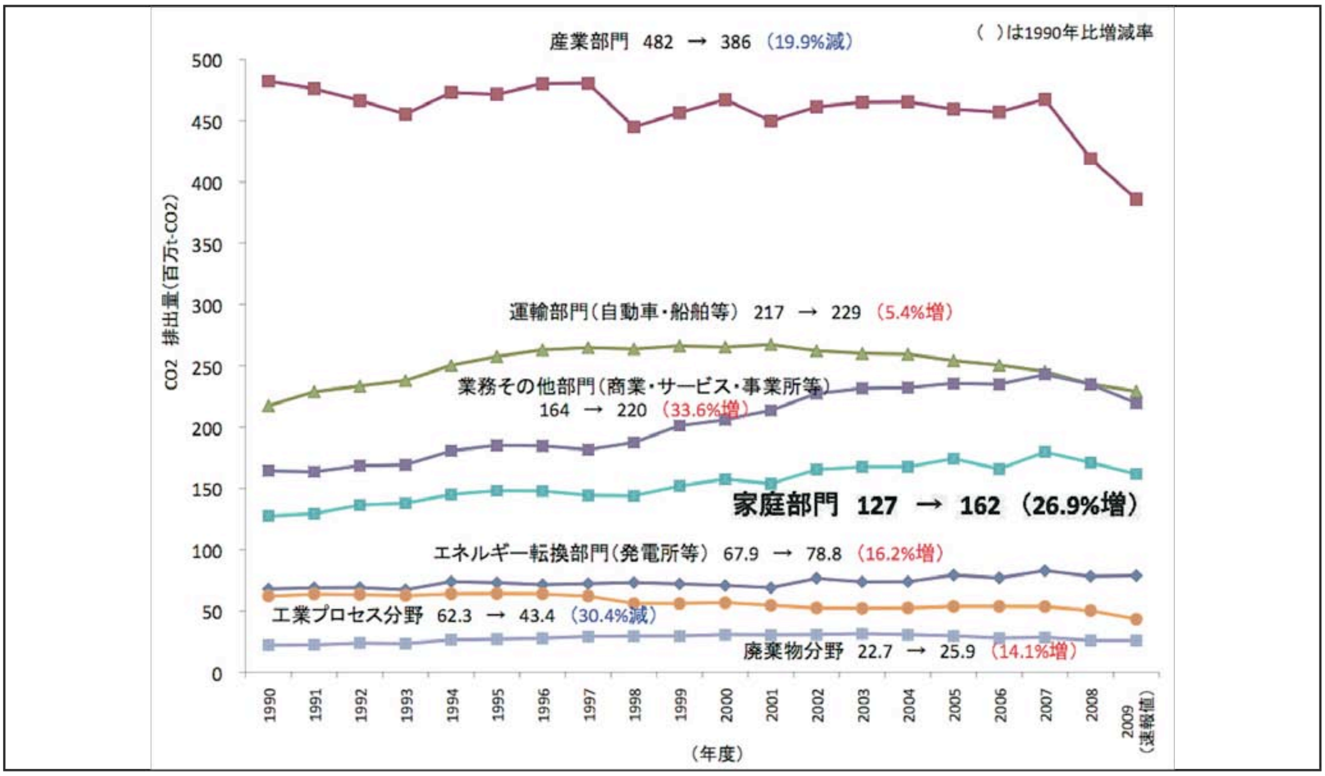



図4　1990年度に対する2009年度のCO2排出量の増減（出典：環境省ホームページを元に編集）

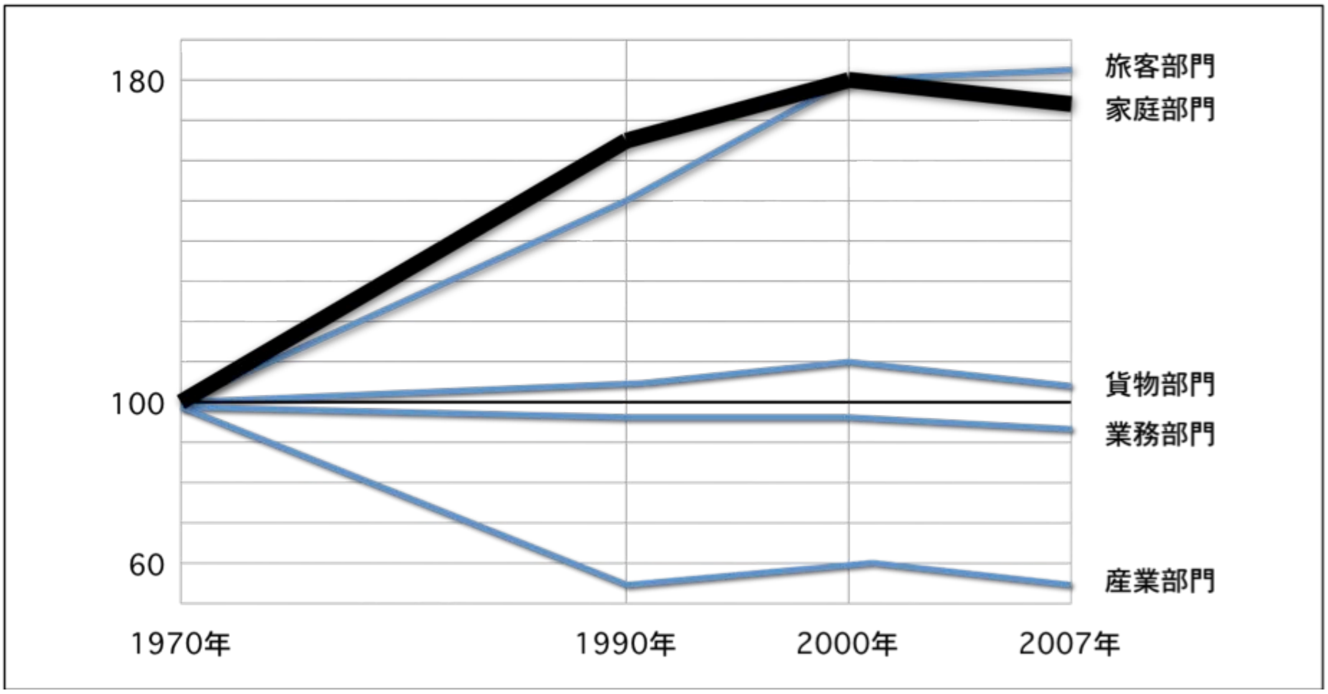



図5　1970年時のエネルギー消費量を100とした時の2007年の相対値

（出典：EDMC/エネルギー・経済統計要覧を元に編集）

本研究を始めた2008年時点においても、既に家電製品については「家電リサイクル法」、パソコンについても「資源有効利用促進法」に基づいて回収・リサイクルが実施されていた（図６）［注４］。加えて、「グリーン購入法」や、省エネ基準を現在商品化されている製品のうち最も優れている機器の性能以上にするという「トップランナー方式」も施行されていた（図６）［注５、６］。

2005年4月には、2005年2月16日発効の京都議定書で定められた、温室効果ガス排出量を2008年から2012年の期間中に1990年比の6%削減するという目標達成に向け、日本政府が経済界と協力して国民運動「チーム・マイナス６％」をスタートさせた。しかし、2008年に発表された2006年度の数値合計では、1990年に比べて逆に6.2%増加しており、目標を大きく下回ってしまっている状況である［注７］。

そうした中、2009年9月にニューヨークで行われた国連気候変動サミットにおいて、日本は温室効果ガス排出量を2020年までに1990年比で25%削減するという目標を掲げ、2010年1月14日より日本政府として新たな国民運動「チャレンジ25キャンペーン」を展開している［注８］。さらに、2009年5月からは「エコポイントの活用によるグリーン家電普及促進事業（以下、家電エコポイント制度）」が実施されている（図７）。これは、地球温暖化対策の推進、経済の活性化及び地上デジタル放送対応テレビの普及を目的としたもので、省エネ性能の高いエアコン、冷蔵庫、地上デジタル放送対応テレビの購入により、様々な商品・サービスと交換可能な家電エコポイントが取得できるものである［注９］。これは、チャレンジ25キャンペーンの中で、オフィスや家庭などにおいて$CO_2$削減に向けた具体的な行動として提案されている「６つのチャレンジ」の一つに挙げられている「省エネ製品を選択しよう」とも連携している［注10］。

このように、日本においては国レベルで様々な制度の策定や取組みが実施されているが、家電エコポイント制度への反響の大きさなどから類推しても、環境配慮型の家電製品に対してユーザの関心も高まってきていると考えられ、家電製品においては今後ますます省エネ性などの環境性能の優劣が商品の売れ行きを左右する重要な要因となりつつある。

このように、家電製品に関するインフラストラクチャの変化やユーザの環境配慮型製品への関心の高まりによって、国内の家電・電子機器メーカーを取り巻く経営環境が大きく変化し、環境問題への取組みはもはや企業経営の要諦を成してきている。特に、常に製品開発の源流に立って商品の性格や具体的な形を決定付け、自ら施したデザインを通じて生産から使用時、廃棄に至るまでの多くのプロセスに関与する企業内デザイナー（以下、インハウスデザイナー）の役割と社会的責任は小さくはない。

家電製品の原料調達から生産、使用、廃棄、再利用にいたるプロダクトライスサイクルの中で、一般的に$CO_2$の排出量が最も多いとされるのは製品使用時である。しかし、実際に製品が使用されている家庭部門のエネルギー消費量、$CO_2$の排出量は他部門と比べて削減が進んでいない。製品使用時のエネルギー消費量、$CO_2$の排出量の削減については、い

かに環境技術や性能が進化してもその効果はユーザの機器の使い方に大きく依存してしまう。そのため、ユーザが環境に配慮して機器を使用するように促すためのデザイン開発が極めて重要である。

本研究では、ユーザが環境に配慮した製品使用を行うように促すデザインとして、表示装置を用いたデザインに着目した。表示装置はユーザと製品との直接の接点であると共に、大多数の家電製品に搭載されている。また、表示装置自体の技術革新も進んでおり、幅広いデザイン表現が可能であるため、家電製品においてもその重要性は高まってきている。そのため、表示装置を用いた効果的な表示内容、表示方法が明らかにできればその波及効果も大きい。

そこで本研究では、今後デザイナーが取組むべきエコデザインの一つとして、家電製品のエコロジカルな使用を促す表示方法について研究を行う［注 11］。

| | |
|---|---|
| 1999年 4月 | **トップランナー方式**(省エネ法改正) |
| 2001年 4月 | **家電リサイクル法**(冷蔵庫、エアコン、テレビ、洗濯機) |
| 2001年 4月 | **資源有効利用促進法**(事業系パソコン ) |
| 2003年10月 | **資源有効利用促進法**(家庭用パソコン ) |
| 2003年10月 | **グリーン購入法**(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律) |
| 2005年 4月 | **国民運動「チーム・マイナス6%」をスタート**<br>(1990年度比6%削減目標に対し、2006年度の数値合計は逆に6.2%増加) |
| 2006年 4月 | **省エネ法で指定する特定機器を追加**(2010年7月現在23機器が指定) |
| 2009年 5月 | **家電エコポイント制度** (エコポイントの活用によるグリーン家電普及促進事業 ) |
| 2010年 1月 | **国民運動「チャレンジ25キャンペーン」をスタート**<br>(2020年までに1990年度比で25%削減するという目標) |

図 6　日本で実施されている家電に関する国の政策の例

（出典：産經新聞社）　（出典：毎日新聞社）

図７　家電エコポイント制度の反響

## 2. 関連研究

### 2.1. 表示装置を使ったエコデザインの研究

現在、国内で販売されている家電製品について何らかの環境負荷に関する表示（以下、エコ表示）が行われている手法は２つに大別される。一つは家庭内の複数の家電機器や給湯機器をネットワークで繋いで自動制御するHEMS（Home Energy Management System）に代表される専用の複数機器情報統括装置であり、もう一方は機器自体に表示機能を有するものである。

国内の HEMS 関連製品やサービスの動向については、「独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）」により研究が行われている。NEDO は家庭内の電力消費量を表示することで約 10〜15%の省エネ効果があると報告している。これは、HEMS に代表される複数機器情報統括装置を対象とした場合の結果である［注 12]。財団法人省エネルギーセンターの検証では、「省エネナビ」を設置した住宅では平均で約 20%の省エネ効果があると報告している［注 13]。一方で、Newborough らは「Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: environment」の中で、機器レベルで表示する方がより適切であると指摘している［注 14]。

しかし、いずれも機器自体に表示機能を有するものに関する研究は行われていなかった。

### 2.2. 生産や開発段階でのエコデザインの研究

藤戸幹雄は「エコデザインの現状と今後についての一考察」の中で、エコプロダクツの５要素として、「リサイクル」、「リユース」、「エネルギー」、「リージョナル」、「テクノロジ

ー」に大別している。この５要素は、製品を構成する素材やエネルギー、利用する技術に関わるものであり、製品デザインを行う際にものづくりにおけるグランドデザインの段階からこれらを考慮することの重要性を説き、そうすることができれば、エコデザインの考え方を上手く展開し、製品デザインを行うことができると提言している［注 15]。

芝池成人は「『エコデザイン』最近のエコデザインの動向ー電気製品のエコデザイン」の中で、環境に配慮した電気製品を生み出すための設計要件、実際の製品開発や評価に適用した事例や指標･設計プロセスの国際標準化への取組みとして､時代のニーズに対応した環境配慮製品の開発、高度な資源循環の推進、３R（reduce、reuse、recycle）の設計標準化と意識の向上の３点を挙げており、エコデザインの取組みは端緒についたばかりであることを述べている［注 16]。

これらに代表されるように、家電製品における生産や開発段階のエコデザインに関する研究では、製品自体の環境適合性についての研究がなされており、ユーザを主体的に考える視点は乏しかった。

## 2.3. 材料や工法に関するエコデザインの研究

酒井達雄はエコデザインの観点から金属材料の長寿命有効利用によって製品耐用年数を延ばし材料消費量も節約することを提言している［注17]。

中野加都子らは、使用済み製品から貴金属・レアメタルの効率的なリサイクルを促進することが、稀少資源確保への重要な対策になるとして、携帯電話を例として貴金属・レアメタルの消費・回収実態等について研究を行っている［注18]。

あるいは、環境負荷の少ない塗装や樹脂に関する研究も多く見られたが、いずれも本研究には直接関係しないものであった［注19、20]。

## 2.4. LCA（Life cycle assessment）に関する研究

Lifset Reid は「Industrial Ecology：Building a Framework for Eco-Design and Life Cycle Assessment（インダストリアルエコロジ：エコデザインとライフサイクルアセスメントの新しい枠組み)」の中で、製品が生産される際に投入される資源やエネルギーを生態系システムのような相互連携のもとでの代謝的・包括的なシステムとしていくことを目的としたインダストリアルエコロジの分野を紹介するとともに、エコデザイン、LCA との関連について解説している［注 21］。原料調達から製造、流通、使用、廃棄、再利用の各段階での環境への影響を評価する LCA に関する研究においても、Lifset Reid の研究に代表されるように製品そのものを環境に適合させることを目的とした研究であり、ユーザのエコ意識や製品の使い方に主眼が置かれた研究はなかった。

## 2.5.その他のエコデザインに関する研究

益田文和は「エコデザインとサステナブルデザイン」の中で、エコデザインとサステナブルデザインは同義語ではないことを指摘し、サステナブルデザインに必要なものはエコバリューだと論じている。エコバリューとはユーザの要求の中でも、環境負荷が高くて強い要求ではなく、環境負荷が低くて強い要求のことを指し、それに応えることをこれからのビジネスチャンスと捉えることで新たな製品やサービスの開発に繋がると提言している［注 22］。

柿崎洋一は環境技術とエコデザインの進展が企業競争力を高め、競争優位性の創出につながるとし、エコデザインと企業競争力の関係について考察している［注23］。

その他、EU が推進している製品デザインや設計段階における環境配慮を求める Eup 指令（Directive on Eco-Design of Energy-using Products）などの法令に関する研究も多数あったが、いずれも本研究には関連していない［注 23、24］。

これらの状況から、エコデザインの研究においては製品そのものを主体的に捉えた研究がほとんどであり､ユーザのエコ意識や行為に着目した研究が見られないことがわかった。また、表示装置を使ったエコデザインについても、機器自体に環境負荷に関するエコ表示を行う場合のユーザの意識と表示内容や表示方法との関係性、その効果について明らかにされていなかった。そのためユーザが環境に配慮した製品使用を行うように促す情報を効果的にデザインするには、どのような内容をどのような方法で表示すべきか明確にする必要があった。

## 3. 研究のフローと論文の構成

本研究は、まず現在の企業の製品開発における環境問題への取組みの中で、デザイナーの関与の実態を明らかにし、今後デザイナーが取組むべきエコデザインの方向性について検討を行う。

はじめに、国内の家電・電子機器メーカーから公表されている企業の環境問題への取組みを整理すると共に、企業内のデザイン部門へアンケート調査を実施し、デザイン部門のエコデザインへの意識の高さや取組みレベル、課題等について現状を把握する。

次に、家電の中でもエネルギー消費量の多い冷蔵庫を対象に実験を行い、機器自体にエコ表示を行った場合の、ユーザにエコロジカルな機器の使用を促すために効果的な表示内容や表示方法を検討する。実験は表示内容と表示方法の様々な組み合わせの中から、事前に行ったアンケート調査で好感度の高かった数種類の表示について、ユーザに実生活の中でそれぞれの表示を一定期間使用してもらい、エコ意識の変化や環境負荷低減効果などから有効な表示を明らかにする。そのために実生活の中で継続使用することができる表示装

置を作成し実験を行う。

その後、冷蔵庫での実験から導かれたエコ表示の要件が他の家電製品でも同様の効果が得られるか検証することを目的として、家電製品の中でも冷蔵庫と並んで消費電力量が多いテレビ、エアーコンディショナ（以下、エアコン）についてもユーザ評価を実施する。

最後に、これらの実験結果を踏まえ、家電製品の機器自体にエコ表示を行う際、ユーザのエコロジカルな機器の使用を促すために効果的なエコ表示の要件を明らかにする。

## 注および参考文献

１）環境省：温室効果ガス排出量, http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/index.html, 最終アクセス 2010 年 11 月

２）EDMC は The Energy Data and Modelling Center の略で、財団法人 日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニットのことである。国内、海外の月次、年次エネルギー経済データをインターネットを通じて会員にオンラインサービスを行っている。

３）西岡秀三 監修：この真実を知るために地球温暖化改訂版, ニュートン別冊, 株式会社ニュートンプレス, pp.142-143, 2010

４）「家電リサイクル法」は 1998 年 5 月に成立、2001 年 4 月から本格施行されている。「資源有効利用促進法」に基づいて事業系パソコンが 2001 年 4 月、家庭用パソコンが 2003 年 10 月から回収・リサイクルが始まった。

５）2001 年 4 月から「グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)」が施行された。

６）2006 年には自動車、電気機器、ガス・石油機器等のうち省エネ法で指定する特定機器が新たに追加され、2009 年 7 月時点で 23 機器が指定されている。

７）環境省地球環境局地球温暖化対策課国民生活対策室 チーマイナス６％運営事務局：６％削減目標について、http://www.team-6.jp/about/kyoto_protocol/6percent.html, 最終アクセス 2010 年 11 月

８）環境省地球環境局地球温暖化対策課国民生活対策室 チャレンジ 25 キャンペーン事務局：チャレンジ 25 キャンペーンとは、http://www.challenge25. go.jp/about/about_c25/index.html, 最終アクセス 2010 年 11 月

９）環境省・経済産業省・総務省 グリーン家電エコポイント事務局:グリーン家電普及促進事業エコポイント、http://eco-points.jp/index.html, 最終アクセス 2010 年 11 月

10）環境省地球環境局地球温暖化対策課国民生活対策室 チャレンジ 25 キャンペーン事務局：６つのチャレンジ、http://www.challenge25.go.jp/about/6challenges/ index.html, 最終アクセス 2010 年 11 月

11）エコデザインの定義は明確ではないが、本論文では環境問題の解決を目的としたデザ

イン全般を総称するものとした。
12) 独立法人新エネルギー・産業技術総合開発機構：平成 18 年度一般家庭における HEMS 導入実証試験による省エネルギー効果の評価解析　成果報告書, 46-61, 2006
13) 財団法人省エネルギーセンター：省エネ行動がこんなに増えた, http://www.eccj.or.jp/navi/home-opinion1.html, 最終アクセス 2010 年 11 月
14) G. Wood, N. Newborough; Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: environment, behavior and design、Energyand Buildings, Energy and Buildings, Volume 35, Issue 8, September, 821-841, 2003
15) 藤戸幹雄：エコデザインの現状と今後についての一考察, デザインの知, 3, 149-158, 2009
16) 芝池成人：「エコデザイン」最近のエコデザインの動向ー電気製品のエコデザイン, 日本 LCA 学会誌, 4, 3, 202-208, 2008
17) 酒井達雄：金属材料の超長寿命疲労特性とエコデザインへの展開, 学術講演会講演論文集, 51, 359-360, 2002
18) 中野加都子：貴金属・レアメタルの回収と行政の関与, マッセ OSAKA 研究紀要, 12, 25-33, 2009
19) BASF ジャパン(株)：有力各社のバイオプラスチック 生分解性樹脂・バイオマス樹脂 エコフレックス(生分解性樹脂) エコバイオ(バイオマス樹脂) (2010 年環境技術のすべて) －(バイオプラスチックの最新動向), JETI, 57, 148-150, 2009
20) 小西 [サク]一：LCA から見た塗料・塗装に関する環境課題と解決策--塗装技術は地球温暖化から救えるか(第 11 回)エコデザインの方向性, 塗装技術, 48, 150-154, 2009
21) Lifset Reid：Industrial Ecology：Building a Framework for Eco-Design and Life Cycle Assessment, エレクトロニクス実装学会誌, 3, 5, 403-407, 2000
22) 益田文和：エコデザインとサステナブルデザイン, デザインの知, 3, 65-105, 2009
23) 柿崎洋一：企業競争力としての環境経営（日本発の経営力の創成と環境経営), 経営力創成研究, 2, 73-84, 2006
24) ルッツ シュトベ：EuP 指令はモノづくりへの挑戦状-EuP「エネルギー消費製品に関するエコデザイン指令」はコンセプトの理解で的確な対応を, 機械設計, 51, 84-87, 2007
25) 古賀剛志, 小田豊, 並河治他: 欧州エコデザイン(EuP)指令 在欧関連機関との意見交換会報告, 電機, 740, 16-18, 2010

# 第１章：デザイナーのエコデザインへの意識と取組み

## ー　国内の家電・電子機器メーカーのインハウスデザイナーを対象として

### 1. はじめに

一般的に国内の家電製品のデザインは主として企業内のデザイン部門に所属するインハウスデザイナーによって行われている。インハウスデザイナーは常に製品開発の源流に立って商品の性格や具体的な形を決定付け、自ら施したデザインを通じて生産から使用時、廃棄に至るまで商品開発の多くのプロセスに関与している職能であり、ものづくりから売りの現場、ユーザの生活まで一貫して見据えた提案活動を行っている。そのため、国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組みが一段と加速している中で、一人の発想を起点に毎年何十万台、何百万台と生産される製品デザインを担うインハウスデザイナーの環境問題に対する役割と社会的責任は非常に重大である。

そこで本章では、まず現在の企業の製品開発や企業活動における環境問題への取組みについて調査する。次に、そうした企業の環境問題への取組みについてインハウスデザイナーの関与の実態を把握し、今後デザイナーが取組むべきエコデザインの方向性について検討を行う［注１］。

### 2. 国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み

はじめに、現在国内の家電・電子機器メーカーで行われている環境問題への取組みを把握するために、個人向け商品を製造販売する大手企業の中で環境問題への取組みについて情報公開を行っている 12 社の 2008 年版の CSR 報告書(Corporate Social Responsibility Report)や環境報告書、ホームページから情報を収集・整理した（図１）［注２～13]。

整理にあたっては、各社の取組み事例を抽出し、重複しているものは一つの項目にまとめ、それぞれ関連する項目を集約する事で 10 項目にまとめた（図２、表１）。

しかし、企業から公表されているこれらの情報だけでは、企業の様々な環境問題への取組みにおけるインハウスデザイナーの関与の実態を掴む事は不可能であった。そこでそれらを明らかにするためには、実際に各社インハウスデザイン部門にアンケートする必要があった。調査にあたっては、インハウスデザイン部門の主な活動領域と思われる製品開発現場に関係の深い項目に絞ってアンケート調査を行った。

図１　調査を行った 12 社の 2008 年版の CSR 報告書と環境報告書

## 3. 国内の家電・電子機器メーカーのエコロジカルな製品開発の取組みにおけるインハウスデザイナーの関与の実態

### 3.1. アンケート調査概要

アンケート調査は国内の家電・電子機器メーカーのデザイン部門を対象に実施した。各社とも担当商品やカテゴリー、個人差等により取組みや意識に差異を有することが推察されるため、できるだけ部門全体を総括した回答を得るべく各部門の代表者または責任者に回答を求めた。2008 年７月～９月に質問表を電子メール、あるいは郵送で 14 社に送付した。その結果、企業によっては社内で複数に分かれるデザイン部門毎に回答があったため、６社 11 デザイン部門の代表者から回答を得た。11 部門の内訳は、エアコン・冷蔵庫・調理機器・理美容機器などの生活家電部門が５部門、生活家電と AV 機器を総括した企画・直轄部門が２部門、照明機器、電池応用商品、住宅設備機器、電気設備部門が各１部門であった。回収率は 43％であり決して高くはないが、その事由としては、調査内容に機密性が高かったことなどが考えられる。

### 3.2. 調査の概要

調査は設問を以下の３つの内容に分けて行った。

設問１）表１にまとめた国内の家電・電子機器メーカーで行われている環境問題への取組みの中で、デザイン部門の主な活動領域と思われる製品開発現場に関係の深

い①原料調達時、②生産時、③設計・開発時、④物流時、⑤製品使用時のエコロジカルなデザイン開発（以下、エコデザイン）への取組みについて、エコデザインへの「意識の高さ」とその「取組みレベル」を５段階評価と自由記述で回答を求めた。

その際､デザイン部門の具体的取組みや関与のレベルをより明確にするために、上記①～⑤を更に 15 項目に細分化し､それに当てはまらないものを｢その他｣、全てを総括したものを「デザイン部門全体」とした。

設問２）現在の自部門のエコデザインへの取組みを総合的に見て十分ではないと答えた回答者に対して、十分に取組みがなされていないと考える要因について、デザイン部門の内的要因として個人の課題、部門の課題、エコデザインが内包する課題、デザイン部門の外的要因として組織的課題、市場の課題、技術的課題に分け、用意した 39 項目の選択肢から複数選択させた。選択肢に当てはまらないものについては「その他」の選択肢を準備し、記入方式にて回答を求めた。

設問３）今後の製品デザインにおけるエコデザインにとって特に重要になると思われる項目について、設問１で分類した 15 項目に準じた 21 項目の選択肢から５つ選択させ､選択肢に当てはまらないものについては｢その他｣の選択肢を準備し、記入方式にて回答を求めた。

加えて、今後のデザイン価値におけるエコの重要性について「やらねばならない」から「エコデザインよりも優先すべきデザイン価値がある」までの 12 段階の選択肢を用意し、複数回答させた。他設問同様に選択肢に当てはまらないものについては「その他」の選択肢を準備し、記入方式にて回答を求めた。

また、具体的な意識と取組み内容については自由記述に多く記載されていたため、５段階評価を集計した数値比較に加え自由記述の内容にも注目した。

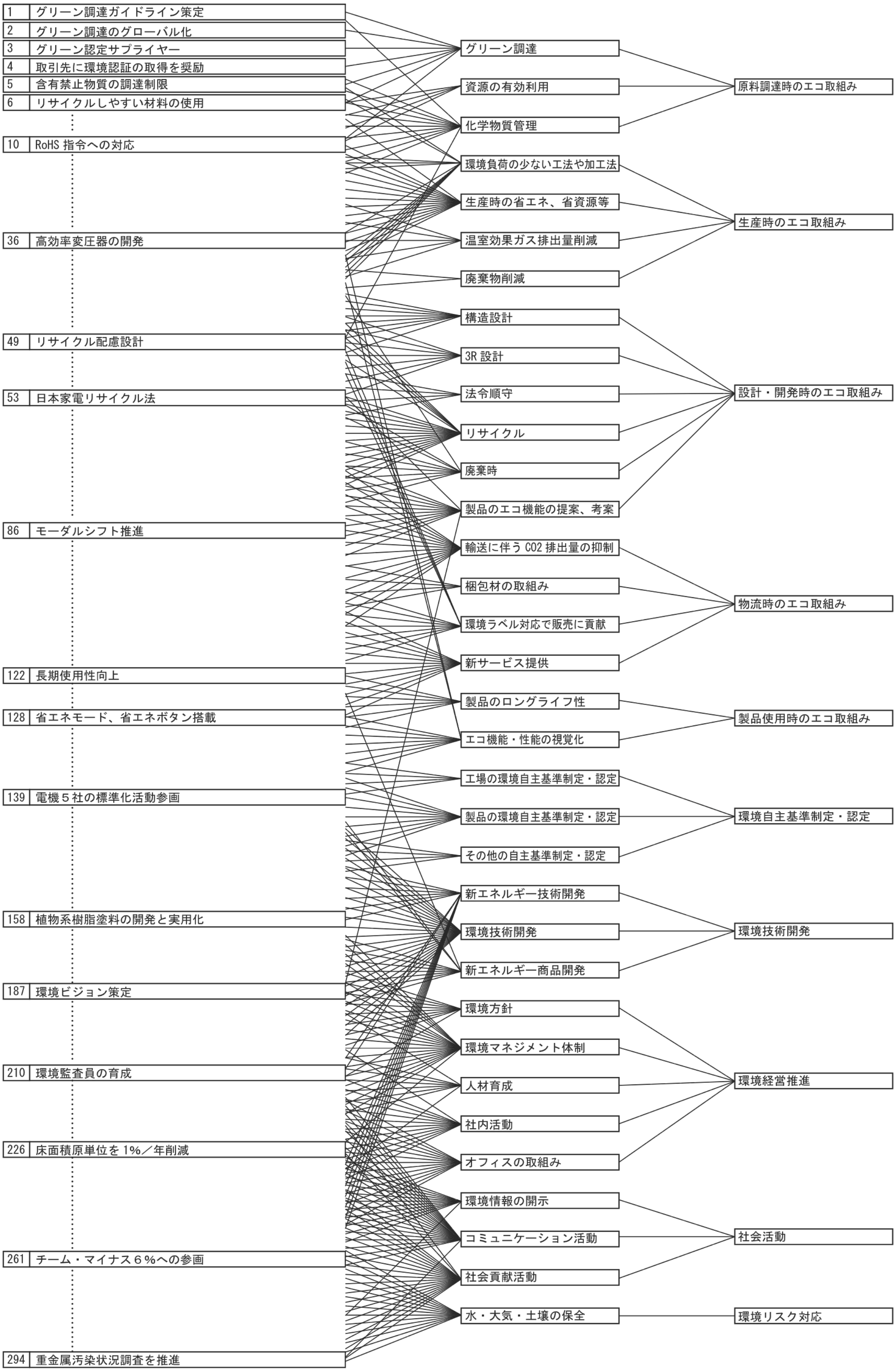



図 2　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み関係図

表１　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| ① 原料調達時のエコ取組み | |
| グリーン調達 | 含有禁止物質の調達制限、「グリーン認定サプライヤー」制度導入など |
| 資源の有効利用 | 再生材の使用を推進、リサイクルの仕組みが整っている材料の使用など |
| 化学物質管理 | 欧州 RoHS 指令、REACH 規則、電子情報製品汚染抑制管理規則（通称中国版 RoHS）対応など |
| ② 生産時のエコ取組み | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | グリーン設計、環境配慮設計規則 EuP 指令対応、環境調和型設計支援ツール導入など |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 高効率機器・コージェネレーションシステム・太陽光発電システム導入、燃料転換など |
| 温室効果ガス排出量削減 | 電力流通による CO2 削減、CO2 以外の温室効果ガスの削減など |
| 廃棄物削減 | 廃棄物ゼロエミッション活動の推進、埋立廃棄物ゼロ活動など |
| ③ 設計・開発時のエコ取組み | |
| 構造設計 | 小型・軽量化の推進、部品のモジュール化、部品点数削減など |
| 3R 設計 | 分別しやすい構造や識別表示、5R 設計（3R+ 省エネ、クリーン）など |
| 法令順守 | 日本の家電リサイクル法、EU の廃電子・電気機器の最終処分量削減要求（WEEE 指令）など |
| リサイクル | 家電リサイクル、パソコンリサイクル、複写機リサイクル、二次電池の回収など |
| 廃棄時 | グローバル回収・リサイクル体制、破砕・選別処理の容易化、解体・手解体容易性など |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | 省エネ機能搭載、節水機能搭載、高効率技術、待機電力削減など |
| ④ 物流時のエコ取組み | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、往路・復路ともに荷物を輸送、エコカー導入、物流ルート変更など |
| 梱包材の取組み | 包装材の使用量削減、コンパクト化、発泡スチロール削減、梱包資材の 3R など |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | ISO の 環境ラベル（タイプⅠ～Ⅲ）への対応、J-Moss グリーンマークの表示を実施など |
| 新サービス提供 | パソコンのリース事業、環境報告書作成支援サービス、あかり安心サービスなど |
| ⑤ 製品使用時のエコ取組み | |
| 製品のロングライフ性 | 長寿命化、保守容易性向上、壊れにくさ、洗練されたデザインなど |
| エコ機能・性能の視覚化 | 省エネモード、省エネボタン、ECO モニター、IT による省エネルギーマネジメントなど |
| ⑥ 環境自主基準制定・認定 | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | グリーンファクトリー / スーパーグリーンファクトリー認定、エコファクトリー認定など |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 電機５社の標準化活動参画、環境効率の向上度指標「ファクターＸ」採用など |
| その他の自主基準制定・認定 | グリーンデバイス / スーパーグリーンデバイス認定、グリーンオフィス認定制度の導入など |
| ⑦ 環境技術開発 | |
| 新エネルギー技術開発 | 太陽光発電、太陽電池、原子力発電推進、波力・水力・地熱発電性能向上など |
| 環境技術開発 | 植物系樹脂塗料の開発、バイオプラスチック利用技術、プラスチック再生技術など |
| 新エネルギー商品開発 | 家庭用燃料電池、ニッケル水素電池、ヒートポンプ給湯機、ハイブリッドタワーなど |
| ⑧ 環境経営推進 | |
| 環境方針 | 環境ビジョン策定、環境基本理念制定、環境行動指針制定など |
| 環境マネジメント体制 | 環境ガバナンスを強化、環境経営情報システムの構築・運用、環境職能強化など |
| 人材育成 | 環境監査員の育成、環境研修の推進、環境教育を実施、環境表彰制度など |
| 社内活動 | エコアイデアコンテストの実施、環境家計簿活動、環境ポスター展など |
| オフィスの取組み | 電気使用量の削減、ごみの分別回収、オフィス用紙の削減、文房具のグリーン購入など |
| ⑨ 社会活動 | |
| 環境情報の開示 | 環境会計報告、環境データの開示、グリーン購入法適合商品情報発信など |
| コミュニケーション活動 | 環境フォーラムの開催、広報活動、展示会への参画、ステークホルダーとの交流など |
| 社会貢献活動 | チーム・マイナス６％への参画、植林活動、生態系の保護活動、ボランティア参加など |
| ⑩ 環境リスク対応 | |
| 水・大気・土壌の保全 | 水浄 / 大気 / 土壌浄化事業、PCB の適切な保管と処理、地球温暖化による影響調査など |

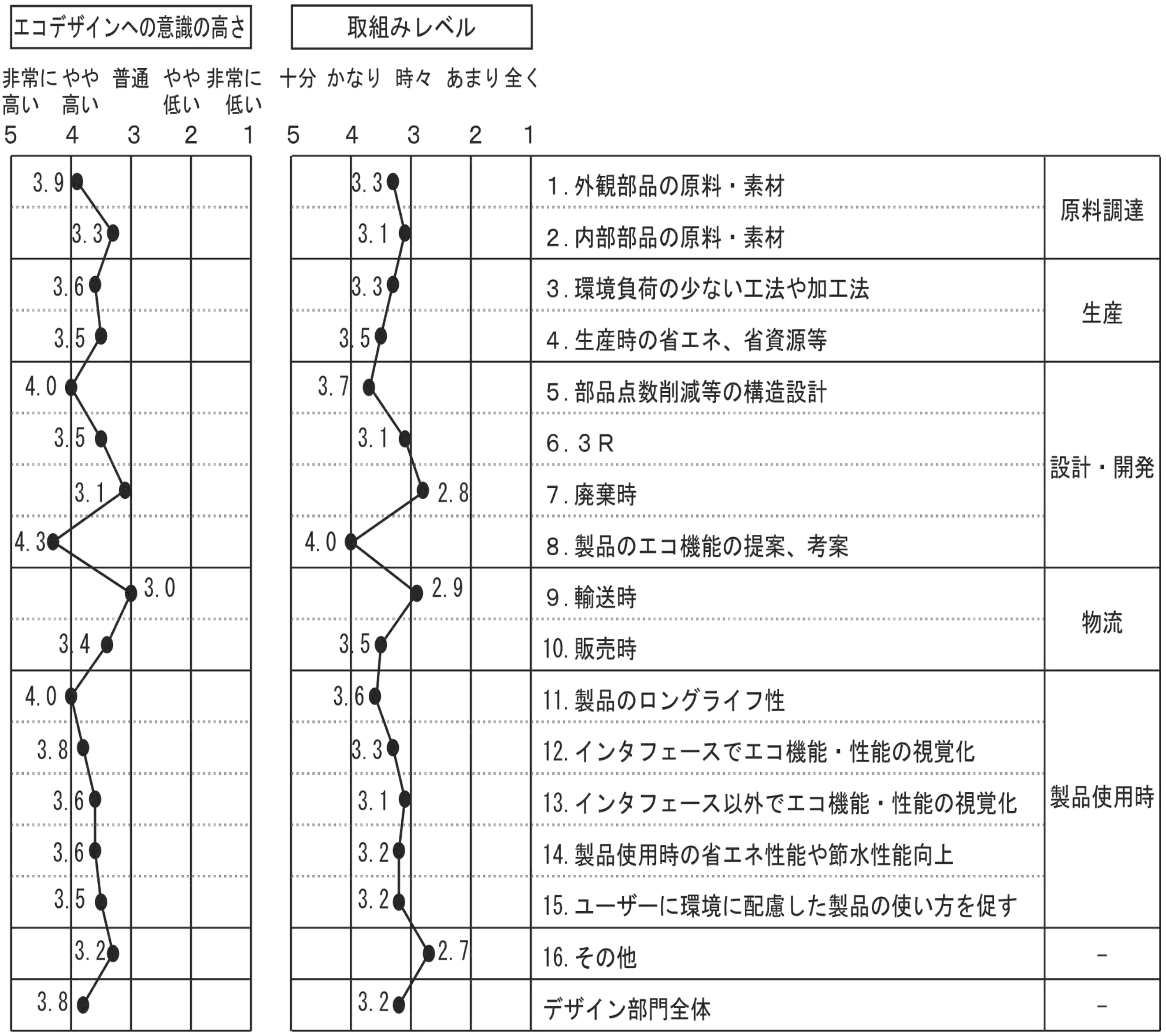



図 3　エコデザインへの意識の高さと取組みレベル

表 2　自由記述による具体的取組み事例　（ ）内の数字は回答数/●は他部門主体/◎は副次効果重視

| 外観部品の原料・素材での取組み | 内部部品の原料・素材での取組み |
|---|---|
| ・軽薄短小〈部品点数削減/小型軽量化/薄肉化し凹凸処理で強度アップ〉<br>・新素材〈リサイクル可能素材の適用/植物由来樹脂/生分解性樹脂/コントロールパネルの素材提案/樹種のエコ材活用提案〉<br>・塗装レス〈塗装レス樹脂採用/樹脂の光沢度向上/印刷レス刻印対応〉<br>・対クロム〈クロムフリー/３価クロム使用/有害物質が残らない形状〉<br>・その他〈素材や加工法を組織的に研究/LEDなど超寿命デバイス化/塩ビフリー/提案はしているがフォローはできていない〉 | ●他部門主体〈内部は設計部門が担当(2)/デザインマターではない(2)工場主体で材料開発/事業部主体で開発〉<br>・構造設計〈基盤の省スペース化/実装の高密度設計/部品標準化/鉛、ハンダフリー〉<br>・再生材採用〈リサイクル可能素材の適用/PS、AS、PP使用〉<br>◎法令対応〈Rohs指令対応/ISO14000等の法規制の準拠〉 |
| **環境負荷の少ない工法や加工法への取組み** | **生産時の省エネ、省資源等での取組み** |
| ●取組み困難〈コストや品質面で採用が困難(2)/工場主体で開発〉<br>・先行研究〈組織的に研究/リサイクル材を活かした先行デザイン提案〉<br>・塗装関係〈塗装は極力避ける/水性塗装の表現力向上を図っている/塗装レスで問題のない部分での積極的活用〉<br>・その他〈アルミ筐体の採用/非塩ビ素材の適用〉 | ●他部門主体〈設計部門や製造部門が取組み(4)/設計者と協働〉<br>◎構造設計〈コスト主眼で組立工数を減らす設計、分別しやすい構成〉<br>・その他〈不使用時の電灯の消灯、事務用品の再利用/分別廃棄、デザイン画の紙媒体印刷削減〉 |
| **部品点数削減等の構造設計での取組み** | **３Ｒ（リサイクル·リユース・リデュース）での取組み** |
| ◎コストダウン〈エコよりもコストの観点から積極推進(4)〉<br>・シンプル化〈外観シンプル化/外観の最小限の部品構成、加工検討〉<br>●構造設計〈内部部品共用化(2)/薄肉成形/環境配慮のパーツ構成/徹底したモジュール化、ユニット化/ビスの削減〉<br>・その他〈既に限界レベルであり、今後向上する見込みは低い〉 | ●構造設計〈壊れた部品のみ交換容易な配慮(2)/修理、点検しやすい部品構成/外観に影響が少ない部分、部品で取組み〉<br>・ロングライフ〈製品寿命を延ばす商品提案(2)/永く愛されるデザイン〉<br>・再生素材〈廃材や不良品で新柄開発/再生しやすい材料を採用〉<br>●その他〈成型品の材料表示/リサイクル専門のエコセンター設置〉 |
| **廃棄時の取組み** | **製品のエコ機能の提案、考案での取組み** |
| ・素材関係〈素材の厳選(2)/鉛など有害物質の不使用/植物由来樹脂/印刷、塗装レス/プラスチック樹脂関連からパルプ材使用〉<br>・構造設計〈簡単に分解、電池取り外しができる構造/分別しやすい部品構成/器具のスリム化〉<br>●その他〈自社内にリサイクル工場施設を設置/使い捨てない商品デザインの開発/デザインは関与していない〉 | ・先行提案〈省エネ、省時間コンセプト/ＵＤを同時に実現する提案/ソフト訴求から、それを実現する具体的な器具の開発/ユーザベネフィットとしてどう訴求するのか具体化〉<br>●他部門主体〈機能提案、開発は設計や企画部門が推進(2)〉<br>●その他〈ＴＶのバックライト省電力化/効率的なエアコン通風形状/電力計測技術を応用/太陽発電技術と充電池技術を活用/冷蔵庫年間使用電気料削減、技術開発〉 |

表２　（つづき）

| 輸送時の取組み | 販売時の取組み |
| --- | --- |
| ・梱包材　〈梱包荷姿小型化(3)/梱包効率の高い設計(2)/緩衝剤のダンボール、リサイクル材使用(2)/重量バランス考慮/不要な仕上げ削減〉<br>●他部門主体〈パッケージ部門、開発設計部門担当のため不明〉<br>・その他　〈コンテナの再利用/環境訴求表示を全社基準で展開〉 | ◎各種媒体　〈パンフレットやチラシの売り言葉を簡潔に伝える表現/カタログでのECO商品紹介/製品特徴としてコミュニケーション類に大きく記載/エコアイデアズ訴求を広範に実施〉<br>●他部門主体〈SP部門担当のため不明〉<br>◎その他　〈外部団体による省エネ性認証は販売時貢献/エコマークの基準設定と表示に関しての取組み〉 |
| 製品のロングライフ性での取組み | インタフェースでエコ機能・性能の視覚化 |
| ・不変価値〈シンプルで癖のない(2)/経年変化も考慮(2)/厭きのこない表現/高い完成度/時流に流されない美的価値/加飾に頼らないデザイン志向/ライフステージが変わっても価値が不変〉<br>・感性価値〈愛着という感情を追求/五感に訴えるデザイン〉<br>・使用性　〈使い勝手、メンテナンス性に配慮/部品だけ交換できる配慮〉<br>・その他　〈デザインの継続性と商売上の毎年のモデルチェンジの調整/３年間モデルチェンジせず、面材色でマイナーチェンジ〉 | ・表示デバイス〈省エネ表示の操作パネル(2)/絵図で感覚的な表示(2)/エコモニター/電池残量等が見て感じられる表示〉<br>・印刷表示　〈リモコンや本体に文字やアイコンで表示〉<br>◎モード設定　〈商品訴求としても各種コース設定、省エネモード搭載/省排水モードをボタン操作とLED表示で設定、確認可能〉<br>◎その他　〈HDレコーダーの本体の表示管を任意で消灯可能/ユーザのベネフィットであり、機能を見せるためにも強調〉 |
| インタフェースデザイン以外でエコ機能・性能の視覚化 | 製品使用時の省エネ性能や節水性向上の取組み |
| ・カタログ等〈カタログをはじめとした各種コミュニケーションで訴求/カタログやPOP訴求はデザインは関与していない〉<br>・取組み困難〈形で具現化困難/意識はあるが具体的な取組み未達〉<br>・その他　〈洗濯機の風呂水利用を活用させるため浄水機能を付加/取り出しやすい配慮で扉の開閉を減らし電気代を節約/日の出、日の入りに合わせて照明制御/ピークアラーム付き住宅分電盤〉 | ・その他〈製品の性能を妨げないよう配慮したデザイン(2)/ボタン操作とLED表示で設定、確認できる省排水モード搭載/使い捨てない商品デザイン/ＴＶで明るさセンサー採用/専用HPによる使い方や裏技情報公開の提案〉 |
| ユーザーに環境に配慮した製品の使い方を促す取組み | 製品自体における、その他のエコデザインへの取組み |
| ・エコ機能搭載〈エコスイッチ、エコモード/洗濯機の風呂水利用を活用させるため浄水機能を付加/エアコンにエコモード表示/テーブルタップ個別スイッチ付〉<br>・各種媒体　〈操作パネル、カタログ、取説で説明/HPで使い方、裏技公開/ユーザーからの書込みサイトの検討〉<br>・その他　〈排水を捨てずに他の目的に利用しやすいデザイン提案〉 | ・その他〈ジェットタオルでペーパーレス化/使い捨てない商品開発/印刷、塗装を行わず、必要な表示を刻印で対応/顧客経験値としてエコがどのようにユーザーベネフィットを持ちデザイン訴求するかの研究を行っている〉 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| デザイン部門内的要因 | 個人の課題 | デザイナーの材料や工法への見識やノウハウが足りない | 3 |
| | | デザイナーのものづくりや生産に関する見識やノウハウが足りない | 2 |
| | | デザイナーの構造設計のスキルやノウハウが足りない | 1 |
| | | デザイナーのインタフェースのスキルやノウハウが足りない | 0 |
| | | デザイナーの提案力、またはプレゼンテーション力が足りない | 0 |
| | | デザイナーのエコデザインへの関心が低い | 2 |
| | 部門の課題 | 素材や構造設計など、製品外観に関する取組みが不十分 | 2 |
| | | 生産、製造時のエコに配慮した取組みが不十分 | 3 |
| | | エコ機能を開発、提案するような取組みが不十分 | 2 |
| | | 輸送時のエコに配慮した取組みが不十分 | 2 |
| | | 購買時にエコ機能、エコ商品である事をユーザに訴求するための取組みが不十分 | 1 |
| | | 運転時にエコ機能、エコ商品である事をユーザに訴求するための取組みが不十分 | 1 |
| | | 使用時にユーザが環境負荷の少ない使用を促すような取組みが不十分 | 2 |
| | | エコデザインに関する先行研究への取組みが不十分 | 5 |
| | | グローバルな視点でのエコデザインに関する取組みが不十分 | 3 |
| | エコデザインが内包する課題 | メッキや塗装を超える価値感表現が生み出せていない | 2 |
| | | エコ機能を視覚化することが困難 | 1 |
| | | エコへの取組みを視覚化することが困難 | 2 |
| | | エコ製品を作る上で、デザインで解決できることは少ない | 1 |
| | | エコデザインの定義、または方法論が確立されていない | 4 |
| | | エコデザインへの取組みは始まったばかりである | 1 |
| | | エコデザインは長期的な取組みが必要、短期間では解決できない | 3 |
| | | エコより重視すべきデザイン価値がある | 2 |
| デザイン部門外的要因 | 組織的課題 | 経営責任者、またはデザイン決定者のエコデザインに関する意識が低い | 1 |
| | | 会社の中でデザイン部門の位置付けが高くない | 1 |
| | | デザイン部門に材料や工法の決定権が無い、または活動領域ではない | 2 |
| | | デザイン部門に構造設計の決定権が無い、または活動領域ではない | 1 |
| | | デザイン部門からエコ機能提案を行う機会が少ない、または活動領域ではない | 3 |
| | | エコにデザインが関われる領域は狭い | 5 |
| | | エコ製品を作る上で、デザイナーの役割は大きくない | 1 |
| | 市場の課題 | ユーザからエコデザインが求められていない | 0 |
| | | 家電量販店等の流通からエコデザインが求められていない | 1 |
| | | お客様からの要請で、短期間でのモデルチェンジが求められる | 0 |
| | | マーケティング部門や流通からの要請で、短期間でのモデルチェンジが求められる | 2 |
| | | エコデザインは売りに繋がらない | 0 |
| | 技術的課題 | コスト的な課題がブレークスルできない | 6 |
| | | 品質や安全性の課題がブレークスルできない | 4 |
| | | ものづくり上の課題がブレークスルできない | 1 |
| | | 流通や販売システム上の課題がブレークスルできない | 1 |
| — | — | その他 | 0 |

図 4　「エコデザインへの取組みが十分になされていない、またはできない要因」（複数回答）

表3　「エコデザインへの取組みが十分になされていない、またはできないことに対する解決手段」についての自由記述

| 素材や加工法の研究開発促進 |
| --- |
| ● 環境に配慮した素材や加工法の組織的な研究体制を強化し、開発を加速<br>● コスト意識は特に重要<br>● 省エネ、部品の削減、共用化、素材の研究を推進<br>● デザイナーはグローバルな視点でエコ素材に関する知識、素材に新たな価値を創出する活動が必要 |
| **新価値創造推進** |
| ● ソフトの面からエコを謳い、それをユーザに解りやすく伝えるデザイン開発が重要<br>● エコの価値観、エコ生活、エコでも成り立つビジネスモデルとセットでの提案活動推進<br>● 製品単体ではなく、それぞれの製品に連帯性を持たせ、実生活の中で身近な製品を通して訴求していく |
| **その他の解決手段** |
| ● 外観の「新規性」や「高級感」でなく、「普遍的な美しさ」「愛着」を感じるデザインの追求<br>● エコデザイン＝電気代削減以外の要素を開発<br>● デザイン部門だけでなく全社を巻き込んで意識を変えていく<br>● エコデザイン+αの売りを作る事で製品開発へ繋がる可能性を向上させる |

## 3.3. 調査結果

調査の結果を以下に示す。

① エコデザインへの意識の高さと取組みレベルの比較

総体的に「エコデザインへの意識の高さ」に比べて「取組みレベル」の方が低い数値であった（図３）。

② エコデザインに対する意識が高い取組み

エコデザインに対する意識が高いものは「製品のエコ機能提案、考案」、「部品点数削等の構造設計」、「製品のロングライフ性」、「外観部品の原料・素材」の順であった（図３）。

③ エコデザインに対する意識が低い取組み

エコデザインに対する意識が低いものは「輸送時」、「廃棄時」、「内部部品の原料・素材」、「販売時」の順であった（図４）。

④ エコデザインに対する取組みレベルの高い取組み

取組みレベルの高いものは「製品のエコ機能提案、考案」、「部品点数削減等の構造設計」、「製品のロングライフ性」、「生産時の省エネ、省資源等」、「販売時」の順であった（図３）。

⑤ エコデザインに対する取組みレベルの低い取組み

取組みレベルの低いものは「廃棄時」、「輸送時」、「内部部品の原料・素材」、「３R」、

「インタフェース以外でエコ機能・性能の視覚化」の順であった（図３）。

⑥ 具体的取組み事例

具体的取組み事例を見ると「製品使用時」以外の「原料調達」、「生産」、「設計・開発」、「物流」での取組みについては、他部門が主体となった取組みが見られる（表２）。また、コストダウンや販売促進といった副次的効果がエコへの取組みを促進する一面も見られる（表２）。

⑦ エコデザインへの取組みが不十分な要因

設問２に対し全ての回答者が現段階でのエコデザインへの取組みが十分であるとは回答していない。その主な要因の上位項目を見てみると「コスト的な課題がブレークスルできない」６部門、「エコデザインに関する先行研究への取組みが不十分」、「エコにデザインが関われる領域は狭い」５部門、「エコデザインの定義、または方法論が確立されていない」、「品質や安全性の課題がブレークスルできない」４部門である（図４）。

⑧ エコデザインへの取組みが不十分な要因を解決する手段

設問２に対しての自由記述では、主に素材や加工法の研究開発促進が４部門、ソフトの面からエコを謳い、それをユーザに解りやすく伝えるデザイン開発といった新価値創造推進の意見が３部門と多く見られた（表３）。

⑨ 今後のエコデザインにとって特に重要と思われる取組み

設問３に対しては、「時代に左右されないスタイリング」７部門、「部品点数削減や組み立て・分解が容易な構造設計」６部門、「エコマテリアルの選択、採用」５部門、「掃除性やメンテナンス性への配慮」「ユーザに環境に配慮した使用を促す表現」４部門であった（図５）。

⑩ 今後のデザイン価値におけるエコの重要性

設問３に対して、今後のデザイン価値におけるエコの重要性については、「エコデザインへの取組みは益々重要になる」９部門、「エコデザインは新規性や高級感など様々なデザイン価値の一つである」７部門「エコデザインは法規制や社会の要請により、やらねばならないものである」、「今後のエコデザインへの取り組みはデザインする上での基本的な要件に過ぎなくなる」４部門の順である（図６）。

⑪ 今後取組むべきエコデザイン

設問３に対して、今後取組むべきエコデザインについての自由記述では、「ロングライフデザインへの取組み」６部門、「使用者の意識変化を促す取組み」５部門、「モノに関わる新価値創造への取組み」２部門に分類された。また、「エコデザインへの取組みに懐疑的な意見」も３部門あった（表４）。

| | | | |
|---|---|---|---|
| 原料調達 | 1.外観部品の原料・素材 | エコマテリアルの選択、採用 | 5部門 |
| | 2.内部部品の原料・素材 | 使用原料の統一や軽量化 | 3 |
| 生産 | 3.環境負荷の少ない工法や加工法 | 環境負荷の少ない価値感表現 | 3 |
| | 4.生産時の省エネ、省資源等 | 生産・製造時の省エネ、節水に貢献するデザイン | 0 |
| 設計・開発 | 5.部品点数削減等の構造設計 | 部品点数の削減や組立て･分解が容易な構造設計 | 6 |
| | 6.３R | 複数アイテムでの部品の共用化、モジュール化 | 2 |
| | 7.廃棄時 | 多機能化や機能の複合化により製品の総数を削減 | 0 |
| | 8.製品のエコ機能の提案、考案 | 省エネ、節水などを実現するサイズやフォルム | 2 |
| | | ITやセンサーを活用した製品のロボット化推進 | 2 |
| 物流 | 9.輸送時 | 製品の軽量化や輸送効率に貢献するコンパクト性 | 2 |
| | 10.販売時 | 購買時に環境配慮商品である事を訴求する表現 | 2 |
| | | 外観意匠や機能のカスタマイズ性、拡張性 | 2 |
| 製品使用時 | 11.製品のロングライフ性 | 時代に左右されないスタイリング | 7 |
| | | 掃除性やメンテナンス性への配慮 | 4 |
| | | 経年変化や風化により新たな価値や愛着を創出 | 3 |
| | 12.インタフェースでエコ機能・性能の視覚化 | 表示デバイス、ロゴ印刷などによるエコ機能表現 | 0 |
| | | 表示デバイスによる使用電力量など状態の視覚化 | 0 |
| | 13.インタフェース以外でエコ機能・性能の視覚化 | エコ機能運転中であることをお知らせする表現 | 2 |
| | 14.製品使用時の省エネ性能や節水性能向上 | IT等により効率のよい運転を行う群デザイン | 3 |
| | 15.ユーザに環境に配慮した製品の使い方を促す | ユーザに環境に配慮した使用を促す表現 | 4 |
| | | 外観意匠によるエコイメージ表現 | 1 |
| − | 16.その他 | その他 | 0 |

図 5　「今後の製品デザインにおけるエコデザインにとって特に重要になると思われる項目」(5 つ選択)

## 3.4. 調査分析

アンケート調査結果から、現在のインハウスデザイン部門のエコデザインに対する意識と取組みについて以下の事が明らかになった。

1）エコデザインへの意識の高さに比べて取組みレベルが総体的に低い数値となっているのは、意識は高いが実際の製品への落とし込みや実現に至ってない、または実現レベルが低いと自覚されていることが背景にあると考えられる（調査結果①)。

2）デザイン部門で過去から積極的に取組まれている「外観部品の原料・素材」、「製品のロングライフ性」にも増して「製品のエコ機能提案、考案」に対する意識と取組みレベルが高いという結果は、インハウスデザイナーの役割が拡大していることが推測される（調査結果②④)。

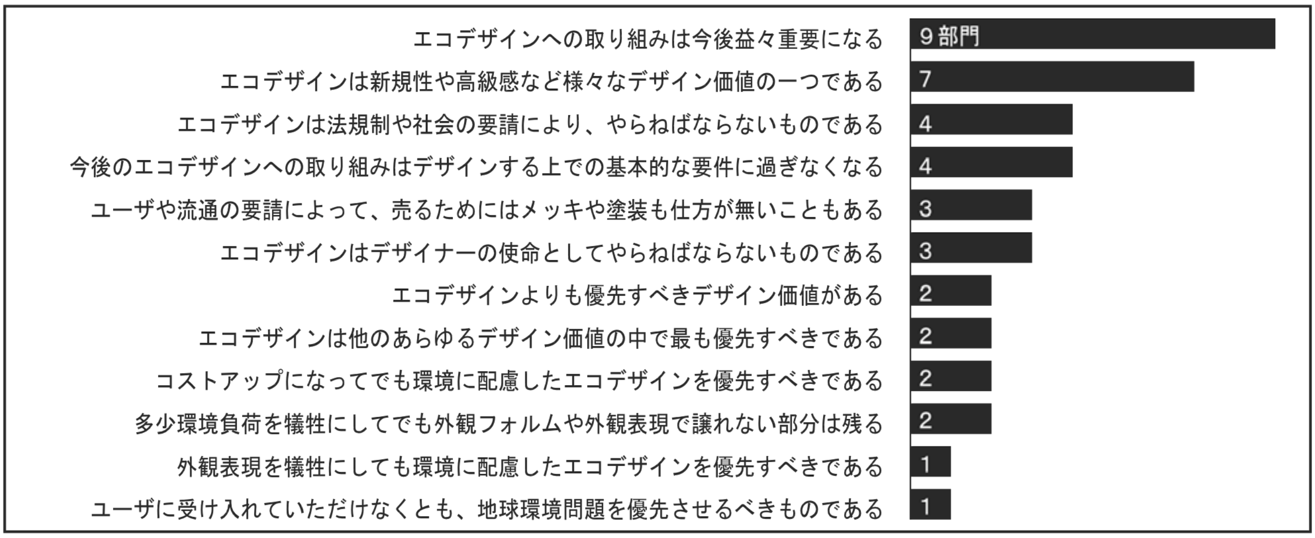



図 6　「今後のデザイン価値におけるエコの重要性」に対する回答結果（複数選択）

表 4　「今後取組むべきエコデザイン」についての自由記述

| ロングライフデザインへの取組みに関する意見 |
|---|
| ● 長きに渡って陳腐化しないような普遍的な美しさの追求<br>● 長期的に人々に安全、快適、健康な生活を提供<br>● 高い完成度を持ち、時流に流されない美的価値を持ち、いつまでも永く愛されるデザインの追求<br>● 製品のメンテナンスや更新等により製品に愛着を持って長く使用できることが重要<br>● 使い勝手や将来のライフスタイルに合わせた拡張性が重要<br>● プロダクトライフサイクル全ての段階で地球環境に与える負荷を低減することが必要 |
| 使用者の意識変化を促す取組みに関する意見 |
| ● 実効的なエコ機能や性能を「見える化」し、ユーザーの理解や支持、共感を促す取組みが必要<br>● 地球環境や資源が大切という意識を持ち購買に繋がるように教育、生産者の啓蒙が必要<br>● 顧客の生活レベルでの文脈での訴えとなるべく、経験価値でのデザインが重要（エコ・エクスペリエンスデザイン）ポジティブ／ネガティブ両面でのイメージを契機として顧客、使用者にエコを喚起させ、取組まざるを得ないようなアプローチが必要<br>● エコをファッションとして積極的に楽しむことができるデザイン追求<br>● 心地よさがエコに繋がるなど知らず知らずのうちにエコを意識しなくてもエコに貢献している自然なデザインを目指す |
| モノに関わる新価値創造への取組みに関する意見 |
| ● 新しい素材や工法の導入、新たなライフスタイルの提案などを通じて新価値創造に取組む必要がある<br>● 機能のみ販売し、使用後の製品を回収するという機能提供型の環境配慮サービスの推進 |
| エコデザインへの取組みに懐疑的な意見 |
| ● 商品企画、設計段階での複数回に渡る商品環境アセスメント実施に、デザイナーが積極的に関与すべきか検討が必要<br>● エコデザインというものが明確に定義されない限り「エコデザイン」を訴えていくことは無意味<br>● デザインによるエコ表現は直接的なユーザーメリットでないので訴えなくてもよい |

３）「部品点数削等の構造設計」、「生産時の省エネ、省資源等」、「販売時」の取組みレベルが高いのは、自由記述から、コストダウンや販売訴求面でのメリットに直結し、エコへの取組みというよりもむしろそれらに主眼が置かれた結果であることが推察される。コストダウンや販売訴求効果、外観の新規性への貢献などの副次的価値がエコへの取組みを促進させる実態も明らかになった（調査結果④⑥）。

４）原料調達時、生産時、設計・開発時、物流時の取組みについてはデザイナーが関与できる領域が制限されている実態が明らかになった。これは、コスト的な課題に加えて、製品の性能や安全性、品質面にも関わる事などが要因と推察される（調査結果⑥⑦）。

５）「ユーザに環境に配慮した使用を促す表現」は現在あまり積極的に取組まれていない内容であるにも関わらず（図２）、今後のエコデザインにとって特に重要になると思われている項目の上位に挙げられており新たなエコデザインの切り口として注目される（調査結果⑨⑪）。

６）今後のエコデザインにとって重要と思われる項目の上位に挙げられている「製品のロングライフ性（時代に左右されないスタイリング、掃除性やメンテナンス性への配慮）」、「部品削減等の構造設計（部品点数削減や組み立て・分解が容易な構造設計）」、「外観部品の原料・素材（エコマテリアルの選択、採用）」はこれまでも積極的に取組まれてきたものであり、実際的なエコデザインへの取組みが従来の延長線上からあまり展開されていない現状が推察される（調査結果⑧⑩）。

７）エコデザインが重要であるという認識の一致はあるが、多くの部門で他のデザイン価値と同列に捉えられている実態が明らかになった（調査結果⑩⑪）。

## 4. 考察

アンケート調査分析の結果から、デザイン部門で今後積極的に取組まれるべきエコデザインの領域は以下であると考えられる。

Ⅰ）外観における素材や加工法開発

Ⅱ）ロングライフデザイン

Ⅲ）製品のエコ機能や新たなサービスの提案

Ⅳ）ユーザが環境に配慮した製品使用を行うように促すデザイン

Ⅰ）外観における素材や加工法開発については既に過去から恒常的に取組まれ、新たに組織的な研究開発を推進し取組みを加速しているデザイン部門もある。しかし、アンケートの結果から、現段階ではデザイン部門の提案が商品化に結実された実例は少なく、コストや品質、ものづくり面での課題、企業内の組織的課題を乗り越える

のは容易ではない。それらを解決していくために、インハウスデザイナーは素材やものづくり面でのスキルや見識を向上させると共に、企業内組織の一員として提案を実現させるためのマネジメントや組織運営も求められる。

Ⅱ）現在取り組まれているロングライフデザインは主に愛着表現や美的価値表現によるものであるが、もはや地球規模の環境問題に対して、国内だけではなく海外でも共感される愛着表現や美的価値表現、またはそれぞれの国ごとに即した表現が必要である。一方、メンテナンス性や掃除性、故障した部品だけ取り替えることができる配慮、カスタマイズ性などの取組みはロングライフ性への実効度も高く、今後も引き続き積極的な取組みが望まれる。３Ｒや部品の共用化がエコというよりもコストダウン削減への効果から企業全体として積極的な取組みが推進されている様に、メンテナンス性がユニバーサルデザインも向上させ、カスタマイズ性が販売促進面を向上させるなど、相乗効果を生み出すことによって企業全体での取り組みや新たな流通の仕組み作りにも発展できると期待される。

Ⅲ）製品のエコ機能や新たなサービスの提案については、現在も意識、取組み共に高いレベルであるが、更にその精度を高め、着実に製品化に結実させていくことが必要である。デザイナーが発想するエコ機能や構造は製品の造形や骨格、外観素材等と関連づけて考案することで、外観の新規性や新たな付加価値を創出する可能性も秘めており、販売促進面での効果とも相性が良い。また、エコデザインの領域は製品単品だけではなく様々な機器との連携、群やシステム提案による環境負荷低減、新たなサービスやビジネスモデルの提案に至るまで幅広い。それらのエコデザインを実践するために、デザイナーにはれまで以上にグローバルな視点での生活提案やビジネス社会の中でのモノの在り方から企画する構想力が求められる。

Ⅳ）現在は法令対応やコストダウン効果などから製品自体の環境適応性を主眼に取組まれている。そのため、ユーザが環境に配慮した製品使用を行うように促すデザインについては、現在あまり積極的な取組みが見られないが、今後の新たな取組みとしてその発展が期待される。多くの企業から報告されているように製品のプロダクトライフサイクルの中で製品使用時の環境負荷は甚大である。しかし、いかに環境技術や機能が進化してもその効果はユーザの使い方に大きく左右されてしまう。
それゆえ、ユーザにエコロジカルな機器の使用を促すエコデザインへの取組みがより一層重要になる。現在は操作パネルや液晶モニタなどのインタフェースデザインで省エネ表示を行うなどの事例が見られる。そうした表示デバイスを始めとしたインタフェースはユーザと製品との直接の接点であり、幅広い製品に搭載・展開が可能という長所も併せ持つ。今後さらに効果的な表示方法や表示内容を精査し、加えて、魅力的なグラフィック表現とインタフェースの使い勝手を高め、ユーザのニーズや環境負荷低減効果を検証する必要がある。

## 5. 第 1 章まとめ

国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組みが一段と加速している中で、常に製品開発の源流に立ち、製品の生産から廃棄に至るプロダクトライフサイクルの多くのプロセスに関与するデザイナーの役割は非常に重要であることに着目した。企業のエコロジカルな製品開発の取組みにおける現在のインハウスデザイナーの関与の実態について調査・考察を行った結果、現在の国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組みにおけるデザイナーの関与の実態が明らかとなった。

今後取り組まれるべきエコデザインの中で、「外観における素材や加工法開発」、「ロングライフデザイン」、「製品のエコ機能や新たなサービスの提案」は、従来のプロダクトデザイン開発で取組まれてきたデザイン要素の延長線上にあり、デザインを行うための切り口をエコに置き換えたもので、これらはいずれも製品自体の環境負荷を低減させる取組みである。

一方、「ユーザが環境に配慮した製品使用を行うように促すデザイン」はエコデザイン独自の取組みであり、製品ではなくユーザを主体的に捉えたものであるという点でも新たな取組みと言える。そのため、その開発プロセスから具体的なデザイン表現まで今後のさらなる進化が期待される。

加えて、それらのデザインは所有欲を喚起させ購買に結びつけ、継続して使用したいと思わせる魅力を兼ね備えていなければならない。デザイナーはモノのデザインだけでなく人の振る舞いや気持ちまでも積極的にデザインすることが必要である。

毎年何十万、何百万という数の製品に命を吹き込むデザイナーが地球環境や生活文化に与えるインパクトは計り知れない。持続可能な社会実現に向け、デザイナーには極めて大きな期待と責任が課せられているのである。

## 注および参考文献

1）エコデザインの定義は明確ではないが、本稿では環境問題の解決を目的としたデザイン全般を総称するものとした。
2）キヤノン株式会社：サステナビリティ報告書 2008，2008
3）三洋電機株式会社：環境・社会報告書 2008，2008
4）シャープ株式会社：シャープ環境・社会報告書 2008 ,2008
5）ダイキン工業株式会社：CSR 報告書 2008，2008
6）株式会社東芝：東芝グループ環境レポート 2008，2008
7）日本電気株式会社：NEC CSR ダイジェスト 2008，2008
8）パナソニック株式会社：パナソニック環境データブック 2008，2008
9）パナソニック電工株式会社：CSR 報告書 2008，2008

10）株式会社日立製作所：日立グループ CSR 報告書 2008 ダイジェスト，2008
11）富士通株式会社：富士通グループ社会・環境報告書 2008，2008
12）三菱電機株式会社：三菱電機の社会・環境活動, http://www.anyo.com/ environment/jp/env/index.html, 最終アクセス 2008 年 8 月
13）ソニー株式会社：CSR・環境・社会貢献, http://www. sony.co.jp/SonyInfo/csr/environment/index.html, 最終アクセス 2008 年 8 月

# 第 2 章：冷蔵庫のエコロジカルな使用を促すエコ表示に関する調査及びユーザ評価

## 1. はじめに

国内の家電・電子機器メーカーの各社環境報告によると、製品の生産から廃棄に至るプロダクトライフサイクルの中で、一般的に $CO_2$ の排出量が最も多いのは製品使用時とされている。しかし、第１章で述べたように、それら企業のデザイン部門へアンケート調査を実施した結果、製品の使用段階を考慮したエコデザインについては、あまり積極的な取組みが行われていないことが明らかになった。しかし、いかに環境技術や性能が進化してもその効果はユーザの使い方に大きく依存しており、ユーザ自身の環境に配慮した機器の使用を促すデザインの開発は極めて重要である。

そのための有効な手段として、製品の表示装置上の視覚表現が考えられる。

NEDOはHEMSに代表される複数機器統括表示装置で、家庭内の電力消費量を表示することで約10～15%の省エネ効果があると報告している。また、財団法人省エネルギーセンターの検証では、「省エネナビ」を設置した住宅で平均で約20%の省エネ効果が認められている。しかし、Newboroughらは機器レベルで表示する方がより適切であると指摘している。

そこで本章では、まず初めに、HEMS 関連製品及び、機器自体にエコ表示を行っている既存の家電製品事例について調査を行う。次に家電の中でもエネルギー消費量の多い冷蔵庫を対象に、機器自体に何らかの環境負荷に関するエコ表示を行った場合の効果的な表示内容や表示方法を検討し、その有効性をユーザの意識と環境負荷低減の観点から検証する。

## 2. 現状把握

### 2.1. エコ表示を行っている主な製品事例

現在、国内で販売されている家電製品について何らかのエコ表示が行われている手法は２つに大別される。一つは HEMS に代表される専用の複数機器統括表示装置であり、もう一方は機器自体に表示機能を有するものである（図１）。

国内の HEMS 関連製品やサービスの動向については、前記 NEDO により国内 10 社へのアンケート調査が実施されている［注１］。

現在発売されている HEMS 関連製品の中で多彩な表示機能を搭載している製品の一例としてパナソニック電工株式会社のものが挙げられる。これは、カラー液晶モニタを用い

図１　複数機器統括表示装置と機器自体に表示機能を有するものの例

たコントロールパネルに、家全体の電気使用量と $CO_2$ の排出量の表示、住宅分電盤の主幹・分岐回路ごとの電気使用量、一月毎の目標の電気使用量に対する達成状況などの表示を、数値やグラフ、アニメーションなどに切り替えて視認する事ができる。また、家中の機器を一括して制御したり、自動でエネルギーを最適化する機能なども搭載している［注２］。

しかし一方で、このサービスは主に新築戸建住宅を対象としており、既設住宅の場合は配線工事およびコンセント回路の設計など伴うため商品の取り替えだけでは使えず、マンションの場合は配線工事前でなければ設置できないなど、このサービスを享受できるユーザが限定されている。また、こうした HEMS 関連商品は、表示装置を主にリビングやキッチンの壁面などへ固定設置するか、デジタルテレビやパーソナルコンピュータ（以下、パソコン）に接続して表示されるため、ユーザが機器を使用しながらリアルタイムに情報を得るのは難しく、必然的に機器使用後の確認とならざるを得ないため、表示装置の効果はユーザが意識して表示器の設置場所まで確認しに行くという自発的な行為に依存することとなる。

機器自体にエコ表示機能を有するものの事例については、2009 年７月末現在の国内の家

電・電子機器を製造販売する企業15社のホームページを対象に調査した結果、冷蔵庫、エアコン、洗濯乾燥機を中心とした生活家電に見られ、そこで採用されている表示内容をユーザの行為に関する表示とユーザの行為とは無関係な機器の状態に関する表示に分けた。さらにユーザの行為に関する表示については、ユーザが機器を使用する際の操作や行為を機器に対してのIN PUTと位置付け、それを視覚化するものを「IN PUT表示」、ユーザのIN PUTの仕方によって機器の働きが変わり、その働きの結果を視覚化したもの、即ちユーザの行為の結果を視覚化したものを「OUT PUT表示」とした。表示方法については、数値表示と図形や文字などの数値表示以外に分類した（表１、２）[注３～15]。

### 2.2. 表示内容や表示方法、効果の検証についての現状把握

企業のホームページ、カタログ、新製品発表時のニュースリリース等では、機器自体にエコ表示を行った場合のユーザ評価や効果の実証データは示されていない。そこで、上記製品を製造販売する企業にEメールで表示の効果について評価を実施しているかヒアリングを行った結果、5社から回答を得たがいずれも明確な検証は行われていなかった（表３）。

序章で述べたように、表示装置に関するエコデザインについてはHEMS関連製品を対象とした省エネ効果に関する調査しか見られず、その内容も、表示の有無による効果の比較検証が主であり、個別の表示内容や表示方法について評価が行われているものは見当たらなかった。

これらの状況から、機器自体にエコ表示を行う場合のユーザの意識と表示内容や表示方法との関係性、その効果については明らかにされていないことが解る。そのためユーザのエコロジカルな機器の使用を効果的に促す情報をデザインするには、どのような内容をどのような方法で表示すべきか明確にする必要があった。そこで、家電製品の中でも消費電力量が多く、ユーザの使い方が省エネ効果に反映されやすいと思われる冷蔵庫を対象に、機器自体にエコ表示を行う場合の表示内容と表示方法について実験を行った。

## 表１　機器レベルで機器自体に表示を行っている事例

運転中の機器の状態を数値などで直接的に表示させるものの製品事例

| 企業名 | 製品 | 発売日 | 表示デバイス | 表示位置 | 表示内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| シャープ<br>株式会社 | 冷蔵庫　・SJ-LC42D | 2000年 1月 | 液晶パネル | ドアパネル | 1日当たりのドア開閉回数 |
| | 冷蔵庫　・SJ-HD50P/46P<br>・SJ-HL42P/38P | 2007年 9月 | | | |
| | 冷蔵庫　・SJ-KF50R/46R | 2008年 9月 | | | |
| 三菱電機<br>株式会社 | エアコン・ZWシリーズ | 2007年10月 | LED（白） | 前面パネル | 省エネ運転モード，体感温度、自動清掃運転状態、<br>人感センサ範囲 |
| | エアコン・ZWシリーズ | 2008年10月 | LED（白） | 前面パネル | 前機種の4表示に加え、CO2排出量と1時間または1回の電気代<br>1〜3枚の葉っぱのピクトで、3段階の省エネレベルを表示<br>リモコンの節約度ボタンを押すと、独自機能によるCO2削減効果を表示 |
| 株式会社<br>東芝 | エアコン・BDRシリーズ | 2007年11月 | 液晶パネル | リモコン | 運転時間、電気代 |
| | エアコン・PDRシリーズ | 2008年10月 | LED(青・緑) | 前面パネル | 消費電力、積算電気代、運転パワー（表示は15秒毎に更新）<br>省電力運転時に「葉っぱ」と「eco」マークが点灯 |
| | | | 液晶パネル | リモコン | 運転時間・電気代・積算電気代（月額）・CO2排出量 |
| | ドラム式洗濯乾燥機<br>・TW-3000VE/2100VE | 2007年 9月 | 液晶パネル | 操作部 | 電気代・水道代目安(洗濯終了後、予約ボタンを長押し) |
| | ドラム式洗濯乾燥機<br>・TW-5000VF/4000VF | 2008年 9月 | | | |
| 株式会社<br>エネゲート | エコワット(表示専用機) | 1999年 2月 | 液晶パネル | コンセント位置 | 積算電気料金、積算電力量、CO2排出量、一時間当たりの電気料金<br>（表示のいずれかが９９９になると全ての表示が停止） |

運転中の機器の状態をマークなどで抽象的に表示させるものの製品事例

| 企業名 | 製品 | 発売日 | 表示デバイス | 表示位置 | 表示内容 |
|---|---|---|---|---|---|
| 株式会社<br>日立製作所 | 冷蔵庫　・R-SF47/42TPAM | 2004年11月 | LED（青） | ドアパネル | ドアが開いている間はランプが点灯 |
| | 冷蔵庫　・R-SF54/48/43WM | 2006年10月 | LED（緑） | ドアパネル | ドアが約1分間開くとボタンが点滅、音でも報知 |
| | 冷蔵庫　・R-X6000 | 2007年 9月 | LED（緑） | ドアパネル | ドアが約1分間開くとボタンが点滅、1分毎に3段階の早さの音で報知 |
| | 冷蔵庫<br>・R-SF60/55/50/45XM | 2007年10月 | | | |
| | 冷蔵庫　・R-Y6000/5400<br>・R-SF54YM/50YM | 2008年 9月 | LED | ドアパネル | |
| | 冷蔵庫　・R-SBS6200 | 2009年 4月 | LED(7セグ) | ドアパネル | ドアが約1分間開くとデジタル表示が点灯、1分毎に<br>3段階の早さの音で報知 |
| ダイキン工業<br>株式会社 | エアコン ・Rシリーズ | 2007年11月 | 液晶パネル | リモコン | ユーザが「快適エコ運転」を行うとリモコンの中の木が成長 |
| | エアコン ・Rシリーズ | 2008年11月 | LED（橙） | 前面パネル | 省エネ運転にすると「Eco」表示が大文字の「ECO」に変わる<br>運転停止時や「お知らせ」ボタン選択時に電気代を表示 |
| 三菱電機<br>株式会社 | 冷蔵庫　・Eシリーズ | 2008年 8月 | LED（橙） | 操作部 | 「部屋選択」ボタンを3秒間長押しすれば、葉っぱのマークが点灯<br>エコ運転中は、「ECO」のマークが点灯 |
| パナソニック<br>株式会社 | エアコン ・Xシリーズ | 2004年12月<br>〜<br>2008年10月 | 液晶パネル | リモコン | 冷房は28℃以上、暖房は20℃以下に設定するとスマイルマーク表示<br>運転開始時と運転中の本体受信音は〝ピピピッ〟 |
| | 加湿空気清浄機・FE-VXD50/40 | 2008年 9月 | LED（赤） | 操作部 | ユーザが省エネ運転を選択すると表示部に「省エネ」文字が点灯 |
| | ハイブリッド除湿機・F-YHD120 | 2009年 4月 | LED（緑） | 操作部 | ユーザが省エネ運転を選択すると表示部の「ECO」文字が点灯 |

表 2　機器レベルで機器自体に表示を行っている事例の分類

| | | ユーザの行為に関する表示 | | 機器の状態に関する表示 |
|---|---|---|---|---|
| | | ユーザの機器に対する行為を視覚化<br>（IN PUT 表示） | ユーザの行為による機器の働きの結果を視覚化<br>（OUT PUT 表示） | |
| 数値表示 | 本体 | ・ドアの開閉回数 | ・消費電力 ・電気代　・水道代<br>・$CO_2$ 排出量 | ・体感温度　・運転パワー状況 |
| | リモコン | ・運転時間 | ・消費電力・電気代<br>・$CO_2$ 排出量 | ・現在温度　・現在湿度 |
| 数値表示以外<br>（図形、文字等） | 本体 | ・ドア開放中にランプ点灯、「OPF(冷凍室)」「OPR(冷蔵室)」「OPV(野菜室)」文字 | | ・省電力運転時「ECO」「eco」［省エネ」文字、「葉っぱ」「キャラクター」マーク |
| | リモコン | | | ・省電力運転時「木」「スマイル」マーク |

表 3　表示の効果の検証についてのヒアリング結果

| 企業名 | 表示がされている製品とその内容 | 表示の効果の検証について |
|---|---|---|
| シャープ株式会社 | 冷蔵庫<br>ドアの開閉回数の表示 | ・表示の効果についてのデータはない<br>・ユーザから、表示により省エネを意識しドア回数が多くならないように利用してているとの意見がある。 |
| パナソニック電工株式会社 | 表示専用機（図１参照）<br>家全体の電気使用量・$CO_2$排出量<br>電気使用量の達成状況等の表示 | ・表示内容、表示方法についての効果は検証されていない［注16］ |
| ダイキン工業株式会社 | エアコン<br>電気代・温度・運転状況等を表示 | ・財団法人省エネルギーセンターのHEMSでの調査報告を参照している |
| 東芝キヤリア株式会社 | エアコン<br>電気代・温度・運転状況等を表示 | ・ユーザの意識付けが可能になるという効果があると考えている |
| 株式会社　エネゲート | 表示専用機<br>電気代・消費電力量・$CO_2$排出量・を表示 | ・どのような表示方法が効果的かの検証・評価は行っていない |

図２　実験装置とアンケート調査の様子

## 3. 研究方法

### 3.1. 実験装置の作成

実生活の中での検証を行う為に、実際にユーザ自身の家庭で使用している冷蔵庫に取り付けられる実験装置を開発した。

装置は冷蔵庫の消費電力とドアの開閉回数を計測する計測器、計測データの視覚可能表示への変換及び記録を保存するパソコン、ユーザが表示を確認する為の外部モニタから構成される。パソコンはASUS社製「Eee PC 4G-X」を用い、外部モニタにはプラネックスコミュニケーションズ株式会社製7.1インチカラー液晶モニタ「LCD-7CX」を使用した。

計測器をコンセントに接続し、計測器に冷蔵庫を繋ぐことにより冷蔵庫の実際の消費電力を計測する。また、計測器に接続された光センサを冷蔵室ドア上部に取り付け、ドアの開閉回数と開放時間を計測した。冷蔵室が左右２枚に分かれた観音開き式の扉の場合、JISの冷蔵庫の消費電力量の測定方法を参考にし、消費電力の大きくなる方の扉の開閉回数を計測した［注 17]。計測器とパソコンは冷蔵庫本体上部に設置し、外部モニタはユーザが冷蔵庫を使用する際に見やすい位置に取り付けた（図２）。

表示内容は既存の家電製品で実施されている表示を参考に決定した。ユーザが機器を使用する際に機器に対して行う操作や行為を視覚化したIN PUT表示の中から「ドア開閉回数」、「ドア開放時間」、ユーザのIN PUTの仕方によって機器の働きが変わり、その働きの結果を視覚化したOUT PUT表示の中から「消費電力」、「電気代」、「$CO_2$排出量」とした。本研究の目的は、エコ表示を行う場合のユーザの意識と表示内容や表示方法との関係性、環境負荷低減効果を明らかにする事であるため、ユーザの行為と直接的な関係が薄い機器の状態に関する表示は対象外とした。ドア開閉回数は１回、ドアの開放時間は１秒、消費電力は１W、電気代は１円$CO_2$排出量は１g単位で更新され、午前０時を起点に１日

毎の累積値を表示する。電気代、$CO_2$排出量は消費電力値から換算して表示した。換算率はそれぞれ、0.023円／Wh、0.44g／Whとした。

表示方法は、使用に伴い値が加算されていく「加算表示」と、目標値から使用に伴い値が減算されていく「減算表示」に分類し、それぞれ「数値表示」、図形やグラフによる「図表表示」、数値と図表やグラフを共に表示する「複合表示」とした（表４）。

### 3.2. 調査方法

調査は２段階で行った。

はじめに、表４の表示内容と表示方法の組み合わせによる30種類の表示について、冷蔵庫の使用頻度が高いことが想定される20代後半から40代前半の子育て専業主婦13名を対象にアンケート調査による印象評価を行った（表４）。

・最初に、表示を印刷した紙面と、その資料に記載してある表示の説明文を口頭で読み上げ第一印象を評価させた。調査はそれぞれの表示について５段階で印象を評価する格付法と、それぞれの表示に順位付けを行う順位法で行った。

・その後、冷蔵庫に実験装置を設置し、買い物袋に入れた食材を冷蔵庫に出し入れして表示を体験した後（以下、体験後）に評価させた。

次に、継続使用による実際の効果やユーザの意識を検証するため、ユーザ宅で実際に使用されている冷蔵庫に装置を取り付け、以下の手順で実生活の中で一定期間使用する継続使用実験を行った。実験は、アンケート調査に協力してもらった中から継続使用に協力を得られた４名の被験者で行った。表示内容はアンケート調査で得られた結果を参考に、IN PUT表示の「ドア開放時間」とOUT PUT表示の「電気代」の複合表示を選択し、それぞれの加算表示、減算表示の計４種類について実施した（表５）。

・実験は表示無し、表示有りを同一期間交互に行い、外気や生活パターンなどが近いと想定される前後の期間で表示の有無による比較を行った。

・冷蔵庫の消費電力は外気に大きな影響を受けるため、季節や気候の変化の影響をできるだけ少なく、且つ、慣れの期間や平日も休日も体験することなどの観点から、２週間のインタバールを基本とした。ただし、２週間の実験期間中に外出等で不規則な生活を行った日は結果集計の対象から外した。

・表示の実験順についても被験者ごとにばらつきが出た。これは、今回の調査ではより実態に即した環境の中でユーザの意識や行為の変化を捉えるために実生活の中で実験を行うことを重視したが、長期に渡る実験期間中の被験者の生活を拘束することや、全ての被験者の実験条件を完全に揃えることが困難であったことによる。しかし、そうしたばらつきの中でも同じ傾向が得られれば、むしろ有効な結果であると考える。

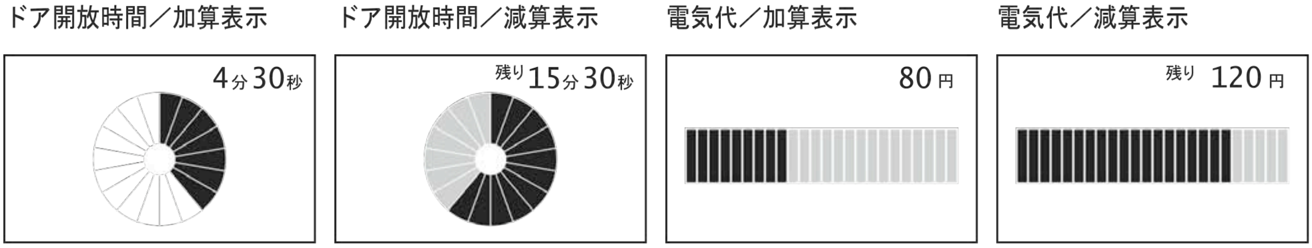
・結果を補完するために、実験結果の数値データでの比較に加え、各表示の実験後に自

由記述と格付法によるアンケート調査によって被験者の意識について検証を行った。
・表示の切り替えや目標値の設定については、あらかじめ操作手順の説明を行った上で被験者自身が行い、その良否は評価の対象外とした。

表４　表示内容と表示方法

| | | IN PUT表示<br>ユーザの行為を視覚化 | | OUT PUT表示<br>ユーザの行為の結果を視覚化 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ドア開閉回数 | ドア開放時間 | 消費電力 | 電気代 | $CO_2$ 排出量 |
| 加算表示 | 数値表示 | 2008/03/15 12:00<br>30 回 | 2008/03/15 12:00<br>15分 30 秒 | 2008/03/15 12:00<br>1200 Wh | 2008/03/15 12:00<br>27 円 | 2008/03/15 12:00<br>528 g |
| | 図表表示 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 |
| | 複合表示 | 2008/03/15 12:00<br>30 回 | 2008/03/15 12:00<br>15分 30秒 | 2008/03/15 12:00<br>1200 wh | 2008/03/15 12:00<br>27 円 | 2008/03/15 12:00<br>528 g |
| 減算表示 | 数値表示 | 2008/03/15 12:00<br>残り 30 回 | 2008/03/15 12:00<br>残り 15分 30 秒 | 2008/03/15 12:00<br>残り 1200 Wh | 2008/03/15 12:00<br>残り 120 円 | 2008/03/15 12:00<br>残り 120 g |
| | 図表表示 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 | 2008/03/15 12:00 |
| | 複合表示 | 2008/03/15 12:00<br>残り 30 回 | 2008/03/15 12:00<br>残り 15分30秒 | 2008/03/15 12:00<br>残り 120 wh | 2008/03/15 12:00<br>残り 120 円 | 2008/03/15 12:00<br>残り 120 g |

表５　継続使用実験で行った表示



### 3.3. アンケート調査結果

調査から以下の結果が得られた。

① 総体的に体験後の好感度が低下しているが、表示モニタのサイズが大きすぎる、ドアを開けた時見えないなど、表示内容、表示方法に関係しない理由で全ての評価値を下げている被験者がいたことが影響した（表６、８）。

② 表示内容の好感度は、第一印象では OUT PUT 表示である「電気代」が最も高い。自由記述によると「直接家計に関わるので気になる」、「目標にしやすい」ことが主な要因である。
体験後は「電気代」と、IN PUT 表示である「ドア開放時間」が最も高い（表６、10）。

③ 表示内容の好感度順位では、IN PUT 表示である「ドア開放時間」の順位が体験後に最も向上している。自由記述によると「数値が常に変化するため意識しやすい」「解りやすい」ことが主な要因である（表６、10）。
一方、OUT PUT 表示である「電気代」の好感度順位が体験後に最も低下している。自由記述によると「数字がなかなか変化しない」、「変化が少ない」ことが主な要因である（表６、10）。

④ OUT PUT 表示である「消費電力」、「$CO_2$排出量」は好感度、好感度順位共に評価が低い。自由記述によると「解りにくい」、「数字がなかなか変化しない」ことが主な要因である（表６、10）。

⑤ IN PUT 表示である「ドア開閉回数」、「ドア開放時間」の好感度順位で、体験後に「ドア開放時間」より「ドア開閉回数」の評価の方が低いくなっている。自由記述によると「ドア開閉回数が必ずしもエコと直結しない」ことが主な要因である（表６、10）。

⑥「加算表示・数値表示」、「加算表示・図表表示」、「加算表示・複合表示」での比較、「減算表示・数値表示」、「減算表示・図表表示」、「減算表示・複合表示」での比較から、「加算表示」、「減算表示」共に、「複合表示」の好感度が高い。自由記述によると「解りやすい」ことが主な要因である（表８、10）。

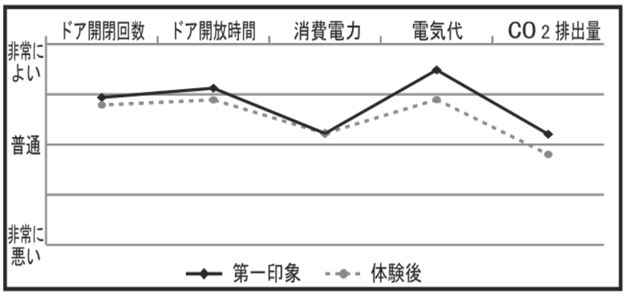
⑦「加算表示・数値表示」、「減算表示・数値表示」での比較、「加算表示・図表表示」、「減算表示・図表表示」での比較から、好感度、好感度順位共に「加算表示」と「減算表示」では大きな差は認められず、「図表表示」よりも「数値表示」の評価が高い（表８、10）。

⑧ 表示内容の好感度と好感度順位について、被験者の電気代への関心、環境への関心の高低別に見てみると、関心の高低に関わらず、好感度と好感度順位とも体験後に「ドア開放時間」が上がり、「電気代」が下がっている。
「ドア開閉回数」は電気代への関心、環境への関心ともに、関心が高い被験者では低下し、低い被験者では向上している（表７）。環境への関心が高い被験者が、体験前後で「ドア開閉回数」と「ドア開放時間」の評価が逆転しているのは、表示を体験し

た結果「ドアの開閉回数」よりも「ドアの開放時間」の方が省エネに関係が深いと理解したことによる（表 10）。

⑨ 表示方法の好感度と好感度順位について、被験者の電気代への関心、環境への関心の高低別に見てみると、いずれの被験者とも体験後に「加算表示・複合表示」の好感度、好感度順位が最も高い（表９）。
「数値表示」と「図表表示」の比較では、電気代への関心、環境への関心の高い被験者は「数値表示」の好感度が高く、関心が低い被験者では「図表表示」の好感度が高い傾向にある（表９）。

表 6　表示内容の好感度、好感度順位（13 人）



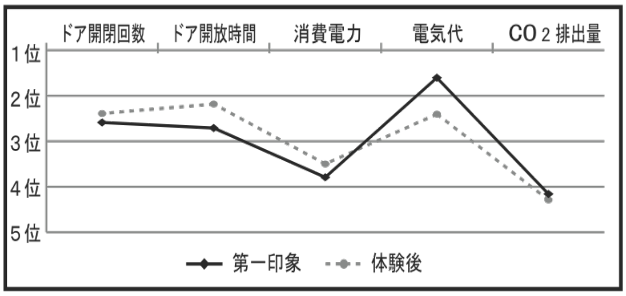
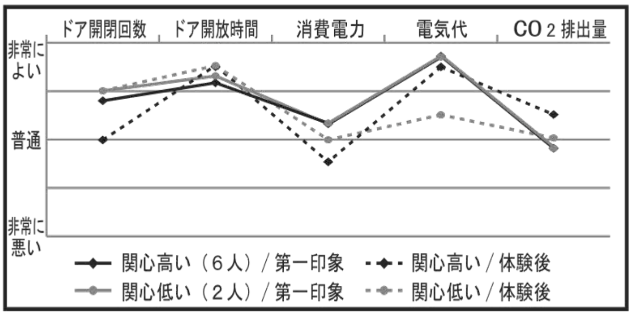
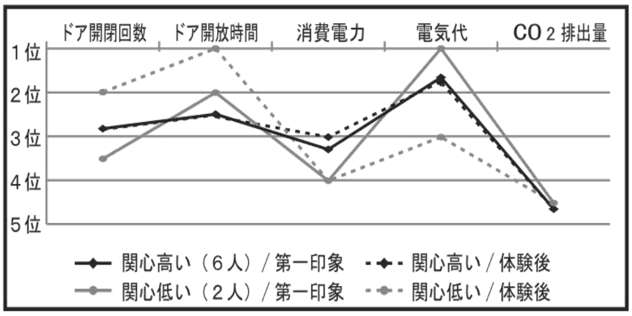




表 7　電気代及び環境への関心度別表示内容 の好感度、好感度順位（13 人）

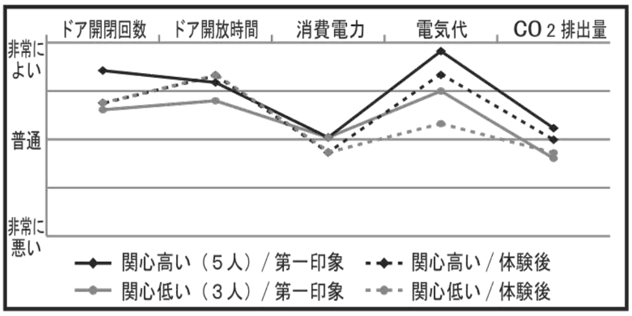
電気代への関心度別




電気代への関心度別




環境への関心度別




環境への関心度別

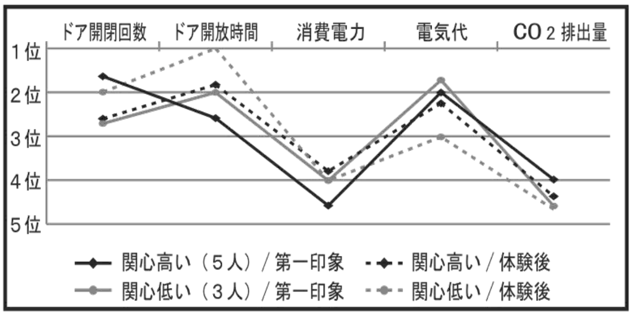
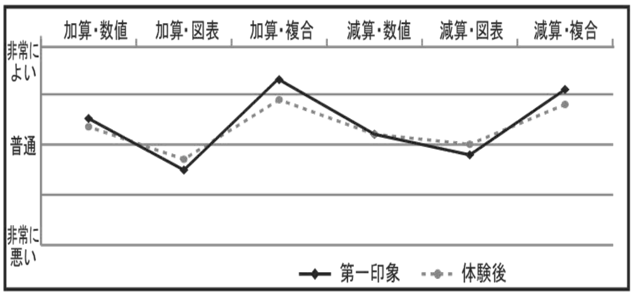


表 8　表示方法の好感度、好感度順位(13 人)



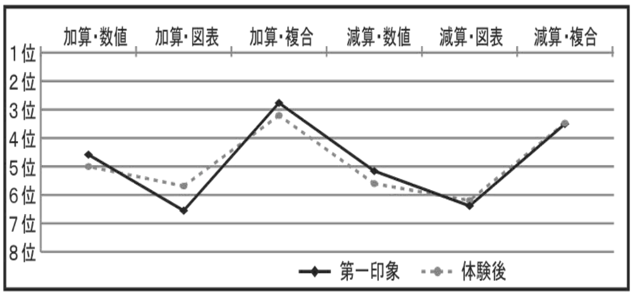
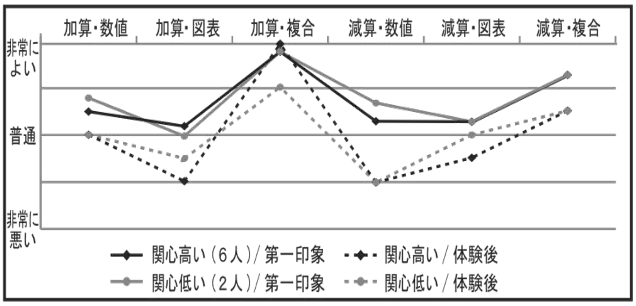
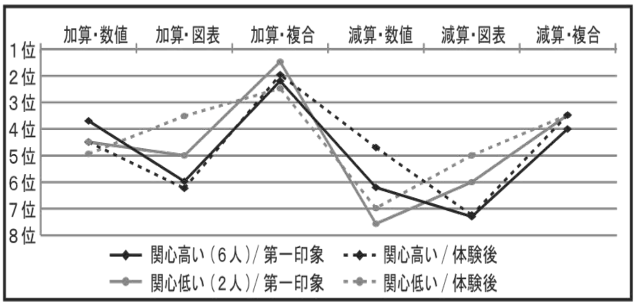




表 9　電気代及び環境への関心度別表示方法の好感度、好感度順位(13 人)

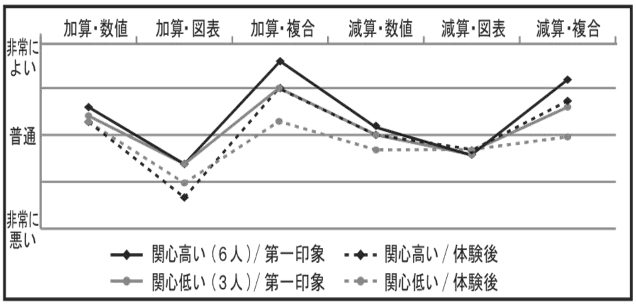
電気代への関心度別




電気代への関心度別




環境への関心度別




環境への関心度別

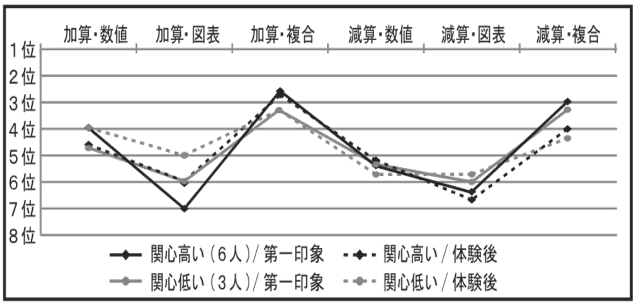


表 10　表示内容・表示方法への自由記述　（　）内は人数

■ 体験前

| | 良い理由 | 悪い理由 |
|---|---|---|
| ドア<br>開閉回数 | ○ 解かりやすい（６）<br>○ 家族全員参加できる（３）<br>○ 無駄な開閉をしないように意識する（１） | × 環境や家計に直結しない（３）<br>× 平日と休日で開閉頻度が違う（２）<br>× 追われている気がする（１） |
| ドア<br>開放時間 | ○ 具体的な数字が出ると意識しそう（４）<br>○ 解かりやすい（３）<br>○ 省エネに直結しそう（１） | × 時間を気にするとストレスが溜まりそう（１）<br>× ドアを開けている時に表示が見えない（１） |
| 消費電力 | ○ 消費電力の実態を知る機会がなかったので見たい（１） | × 家計や環境との関係が解かりにくい（８）<br>× 電力には興味が無い（１） |
| 電気代 | ○ 家計・節約に直結するので意識できる（９）<br>○ 支払額がつかめる（４）<br>○ 解かりやすい（３）<br>○ 目標にしやすい（２）<br>○ 長続きしそう（２）<br>○ 省エネに直結する（１） | × 値段が高いとドキドキしそう（１） |
| $CO_2$排出量 | ○ TVや記事で話題になるので気になる（１）<br>○ 環境を意識しそう（１）<br>○ 電力よりよい（１）<br>○ 環境にいい事をしてる気分になれる（１）<br>○ これからは必要だと思う（１） | × 何ｇ削減できたらすごいのか解からない（６）<br>× 家計や環境との関係が解かりにくい（２）<br>× CO2を気にしていない（１）<br>× CO2では意識しにくい（１） |
| 加算・<br>数値表示 | ○ 解かりやすい（５）<br>○ 効果ありそう（１）<br>○ 年齢を問わず解かる（１） | × 直接的すぎる（１）<br>× 目標が無いと気にせず使ってしまいそう（１） |
| 加算・<br>図表表示 | ○ お洒落なイメージ（１）<br>○ 好き（１）<br>○ デザインにこだわりがある人にはよい（１） | × 解かりにくい（７）<br>× 効果がなさそう（２）<br>× 目標が無いと気にせず使ってしまいそう（１） |
| 加算・<br>複合表示 | ○ 解かりやすい（１０）　○ お洒落（２）<br>○ 子供も気にしそう（１） | × 見難い（１）<br>× 目標が無いと気にせず使ってしまいそう（１） |
| 減算・<br>数値表示 | ○ 効果ありそう（２）<br>○ ゲーム感覚で楽しめそう（１）<br>○ 減算表示の方が状況が解かりやすい（１） | × ストレス（４）<br>× 面倒臭くなりそう（３）<br>× 数字だけは直接的すぎ（３） |
| 減算・<br>図表表示 | ○ 減算表示の方が状況が解かりやすい（２）<br>○ 家に人がる時には抽象表示の方がよい（１）<br>○ 好き（１） | × 解かりにくい（３）<br>× 面倒臭くなりそう（３）<br>× ストレス（２） |
| 減算・<br>複合表示 | ○ 解かりやすい（６）<br>○ 達成する意欲がわく（１）<br>○ 目標を決めて取り組む人にはよい（１） | × ストレス（３）<br>× 面倒臭くなりそう（２）<br>× 解かりにくい（１） |

表 10 （つづき）

■ 体験後

| | 良い理由 | 悪い理由 |
|---|---|---|
| ドア<br>開閉回数 | ○ 必ず数字が増えるので解かりやすく、効果がありそう（３）<br>○ 環境に関心が無い人も取っ付き易い（１） | × 回数が必ずしもエコと直結しないので意識しない（３）<br>× ドア開閉の度に気にする事はない（１） |
| ドア<br>開放時間 | ○ 数字が常に変化するので意識しやすい（４）<br>○ 解かりやすい（２）<br>○ 開放時間はエコに直結する（１） | × １日の累積だけでなく１回ずつの時間も見たい(２)<br>× ドアを開けている時に表示が見えない（１） |
| 消費電力 | ○ 電気代と直結するので良い（２）<br>○ 自分の意識の低さに気付く（１） | × 電力表示は解かりにくい（７）<br>× 数字がなかなか変化しない（３） |
| 電気代 | ○ 直接家計に関わるので気になる（４）<br>○ 目標にしやすい（３）<br>○ 変化が少ないが、一日の最後に確認することはできる（１） | × 数字がなかなか変化しないので解かりにくい（４）<br>× 変化が少なく、使用毎の意識には繋がらない（１） |
| $CO_2$排出量 | ○ 日頃気にしていないが数値化されると面白い（１）<br>○ $CO_2$量の目標値が明確になれば気になる（１） | × 家計や環境との関係がピンとこないので解りにくい（５）<br>× ｇで表示されても解かりにくい（４）<br>× 数字が増えない（１） |
| 加算・<br>数値表示 | ○ 解かりやすい（４）<br>○ 数字で表示されると意識が高まる（１） | × 気になりすぎる（１）<br>× 減算表示の方が解かりやすい（１） |
| 加算・<br>図表表示 | ○ 数字が気になりすぎる人には良い（２）<br>○ お洒落なイメージ（２）<br>○ デザインにこだわりがある人にはよい（１） | × 解かりにくい（３）<br>× 眺めるだけになりそう（３） |
| 加算・<br>複合表示 | ○ 解かりやすい（７）<br>○ お洒落なイメージがする（２） | × 減算表示の方が解かりやすい（１） |
| 減算・<br>数値表示 | ○ 意識が高まりそう（２）<br>○ 目標があると励みになる（１） | × 目標値が設定されるとストレスになる、疲れそう（２）<br>× 数字だけだと残量がわかりにくい（２） |
| 減算・<br>図表表示 | ○ マイナスになると赤表示になるのがよい（３）<br>○ 目標があると励みになる（１）<br>○ 数字より残量が解かりやすい（１）<br>○ 家に人が来て見られる時には抽象表示の方がよい(１) | × 解かりにくい（３）<br>× 目標値が設定されるとストレスになる、疲れそう（２） |
| 減算・<br>複合表示 | ○ 解かりやすい（６）<br>○ 効果がありそう（１） | × プレッシャーになる（２） |

### 3.4. アンケート結果分析

アンケート調査の結果から以下のことが明らかになった。

１）表示内容や方法だけでなく、そのサイズや表示位置、グラフィック表現もユーザの機器のエコロジカルな使用を促すために重要である（調査結果①）。

２）相対的に IN PUT 表示に比べて OUT PUT 表示の好感度が低い中で、OUT PUT 表示である「電気代」の好感度が高い事から、表示内容へのユーザの関心が好感度に影響を与えることが明らかになった（調査結果②）。

３）ユーザの行為に対する表示の変化量、反応速度が好感度に大きな影響を与えることが明らかになった（調査結果③④）。

４）表示内容について、ユーザは解りやすさだけでなく、その意味性についても重視していることが解った（調査結果⑤⑧）。

５）「複合表示」の評価が高い事から、複数の情報や表示方法を並列させることも解りやすさの面から有効であることが明確になった（調査結果⑥⑨）。

６）「加算表示」と「減算表示」はユーザの好みや目的に依存し、互いの優位性はないことが明らかになった（調査結果⑦⑨）。

## 4. 継続使用実験

### 4.1. 継続使用実験結果

継続使用による効果の検証は、ドア開閉回数や電気代などの表示毎の一日当たりの平均値を求め、直前に行った表示無し期間の平均値に対する増加率を比較した（表 11）。ただし、被験者 Y の「電気代／加算表示」については、ユーザの事情により直前の表示無し期間のデータが得られなかったため、表示有り実験期間直後の表示無し実験期間のデータと比較した。被験者 T の「電気代／加算表示」については、同じくユーザの事情によりデータを得る事ができなかった。

前述の通り、冷蔵庫の消費電力は外気と深い相関関係にある。そのため、今回の実験では、消費電力の増減の比較だけではそれがユーザの行為の結果なのか、外気による影響なのか判断が困難であった。そこで、冷蔵庫の使用においては、ドアの開閉はユーザの省エネ意識を最も端的に表象する行為の一つであると考えられるため、表示がユーザの行為を促す効果の度合いをドアの開放時間とドア開閉１回当たりの平均ドア開放時間の増減によって推察した。また、今回の４名の被験者はいずれも大阪近郊に在住であったため、参考値として実験期間中の大阪市の平均最高気温の増加率との比較も行った。

以下に結果を示す。

①「ドア開放時間／加算表示」、「ドア開放時間／減算表示」は、被験者Tを除いた３名の被験者でドア開放時間、平均ドア開放時間が減少している（表 11）。

②「電気代／加算表示」は、被験者Yを除いた３名の被験者でドア開放時間が減少している。被験者Tは平均ドア開放時間も減少している。被験者Fは平均ドア開放時間が増加している。（表 11）。

③「電気代／減算表示」は、データが取れなかった被験者Tを除く３名の被験者共、ドア開放時間、平均ドア開放時間が増加している（表 11）。

④ 被験者Fで最も平均ドア開放時間の減少が見られたのは「ドア開放時間／減算表示」、被験者H、Yでは「ドア開放時間／加算表示」、被験者Tでは「電気代／加算表示」である。４名の中で被験者Tのみ家計への関心が非常に高いと答えている（表 11）。

⑤ 被験者Fで最も平均ドア開放時間の増加が見られたのは「電気代／加算表示」、被験者H､Yでは「電気代／減算表示」､被験者Tではいずれも増加は見られない（表 11）。

⑥「ドア開放時間」表示では、被験者Tの「ドア開放時間／加算表示」を除き、全ての被験者で平均ドア開放時間が減少している。

自由記述でも「電気代」表示では２種類の工夫しか為されていなかったのに対して、「ドア開放時間」表示では冷蔵庫の使い方に９種類の工夫が為されていた（表 11､13）。

⑦ 継続使用実験後のアンケート調査では、総体的に「ドア開放時間」表示に比べて「電気代」表示の評価が低い。自由記述によると表示の変化が少ないこと、使い方の工夫が結果に反映され難いことが主な要因である。また、「電気代」表示の方が好評価、悪評価のばらつきが大きい（表 12、13）。

## 4.2. 継続使用実験結果の分析

実験の結果から以下のことが明らかになった。

１）OUT PUT 表示である「電気代」表示に比べ、IN PUT 表示である「ドア開放時間」表示がユーザの意識や使い方に与える影響が大きいことから、ユーザの行為と表示結果の相関性が高い程、新たな工夫や継続への動機が生じることが明らかとなった（調査結果①③⑥⑦）。

２）ユーザの表示内容への関心の高低もユーザの意識や行為に強い影響を与えることが推察される（調査結果②④）。

３）継続使用においても、「加算表示」と「減算表示」の効果に明確な差が認められず、ユーザの好みや目的に依存する部分が大きいと考えられる（調査結果④⑤）。

表 11　継続使用実験結果　（%数値は増加率）

■ 被験者 F：環境問題への関心→普通、家計への関心→普通、電気代への関心→普通

| 表示内容 | 実験期間 | 平均最高気温（度） | ドア開放時間（秒） | ドア開閉回数（回） | 1回当たり平均ドア開放時間 | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2008.6.20 ～2008.7.3 （14日） | 28.5 | 247.8 | 36.7 | 6.8 | 41.7 |
| ドア開放時間／加算表示 | 2008.7.4 ～2008.7.17 （14日） | 32.5 +14.0% | 156.2 -37.0% | 24.7 -32.7% | 6.3 -7.3% | 47.1 +12.9% |
| ― | 2008.8.11 ～2008.8.31 （14日） | 31.5 | 339.7 | 45.4 | 7.5 | 50.2 |
| ドア開放時間／減算表示 | 2008..9.1 ～2008.9.18 （14日） | 31.4 -0.3% | 239.2 -29.6% | 42.6 -6.2% | 5.6 -25.3% | 49.6 -1.2% |
| ― | 2008.9.29 ～2008.10.13（14日） | 25.5 | 252.3 | 37.9 | 6.7 | 36.3 |
| 電気代／加算表示 | 2008.10.14～2008.10.30（14日） | 23.2 -9.0% | 242.9 -3.7% | 36.5 -3.7% | 9.2 +37.3% | 34.5 -5.0% |
| ― | 2008.11.3 ～2008.11.14（11日） | 20.0 | 167.5 | 29.6 | 5.6 | 30.7 |
| 電気代／減算表示 | 2008.11.17～2008.12.2 （14日） | 15.7 -21.5% | 201.2 +20.1% | 30.5 +3.0% | 6.6 +17.9% | 29.1 -5.2% |

■ 被験者 H：環境問題への関心→普通、家計への関心→やや高い、電気代への関心→やや高い

| 表示内容 | 実験期間 | 平均最高気温（度） | ドア開放時間（秒） | ドア開閉回数（回） | 1回当たり平均ドア開放時間 | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2008.7.24 ～ 2008.8.7 （14日） | 34.8 | 374.9 | 32.4 | 11.6 | 102.9 |
| ドア開放時間／減算表示 | 2008.8.8 ～ 2008.8.29 （14日） | 32.3 -7.2% | 286.9 -23.5% | 26.9 -17.0% | 10.7 -7.8% | 99.8 -3.0% |
| ― | 2008.8.30 ～2008.9.7 （9日） | 31.8 | 270.6 | 24.1 | 11.2 | 99.8 |
| ドア開放時間／加算表示 | 2008.9.8 ～2008.9.22 （13日） | 29.8 -6.3% | 242.8 -10.3% | 23.6 -2.1% | 10.2 -8.9% | 95.4 -4.4% |
| ― | 2008.10.20～2008.11.2 （14日） | 22.2 | 254.5 | 24.4 | 10.4 | 91.9 |
| 電気代／減算表示 | 2008.11.3 ～2008.11.16（14日） | 19.7 -11.3% | 259.5 +2.0% | 22.2 -9.0% | 11.7 +12.5% | 84.9 -7.6% |
| ― | 2009.2.15 ～2009..3.1 （14日） | 11.3 | 246.1 | 25.9 | 9.5 | 71.7 |
| 電気代／加算表示 | 2009.3.2 ～2009.3.15 （13日） | 12.1 +7.1% | 226.4 -8.0% | 23.8 -8.1% | 9.5 0% | 71.3 -0.6% |

■ 被験者 Y：環境問題への関心→やや高い、家計への関心→普通、電気代への関心→普通

| 表示内容 | 実験期間 | 平均最高気温（度） | ドア開放時間（秒） | ドア開閉回数（回） | 1回当たり平均ドア開放時間 | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2008.6.28 ～2008.7.12 （14日） | 30.8 | 297.4 | 29.9 | 9.9 | 78.0 |
| ドア開放時間／加算表示 | 2008.7.13 ～2008.7.26 （14日） | 34.4 +11.6% | 294.1 -1.1% | 33.4 +11.7% | 8.8 -11.1% | 80.8 +3.6% |
| ― | 2008.8.23 ～2008.9.5 （13日） | 30.1 | 239.0 | 23.6 | 10.1 | 78.4 |
| ドア開放時間／減算表示 | 2008..9.6 ～2008.9.18 （13日） | 30.7 +2.0% | 202.3 -15.4% | 22.3 -5.5% | 9.1 -9.9% | 78.7 +0.4% |
| 電気代／加算表示 | 2008.10.1 ～2008.10.14（14日） | 26.2 +14.4% | 179.4 +12.7% | 17.6 +4.8% | 10.2 +7.3% | 67.1 +10.9% |
| ― | 2008.10.15～2008.10.28（14日） | 22.9 | 159.2 | 16.8 | 9.5 | 60.5 |
| ― | 2008.10.19～2008.10.31（13日） | 22.5 | 177.6 | 19.0 | 9.3 | 58.9 |
| 電気代／減算表示 | 2008.11.1 ～2008.11.20（13日） | 18.2 -19.1% | 188.3 +6.0% | 18.5 -2.6% | 10.2 +9.7% | 55.0 -6.6% |

■ 被験者 T：環境問題への関心→やや高い、家計への関心→非常に高い、電気代への関心→普通

| 表示内容 | 実験期間 | 平均最高気温（度） | ドア開放時間（秒） | ドア開閉回数（回） | 1回当たり平均ドア開放時間 | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2008.7.6 ～ 2008.7.19（14日） | 32.6 | 168.6 | 31.5 | 5.4 | 54.2 |
| ドア開放時間／加算表示 | 2008.7.20 ～2008.8.2 （14日） | 34.6 +6.1% | 237.1 +40.6% | 44.1 +40.0% | 5.4 0% | 60.3 +11.3% |
| ― | 2008.8.31 ～2008.9.13 （14日） | 32.0 | 165.6 | 30.3 | 5.5 | 47.6 |
| ドア開放時間／減算表示 | 2008..9.14～2008.9.28 （14日） | 27.4 -14.4% | 214.1 +29.3% | 39.8 +31.4% | 5.4 -1.8% | 50.8 +6.7% |
| ― | 2008.10.12～2008.10.25（14日） | 23.3 | 276.1 | 33.7 | 8.2 | 52.4 |
| 電気代／加算表示 | 2008.10.26～2008.11.9 （14日） | 21.6 -7.3% | 182.8 -33.8% | 31.6 -6.2% | 5.8 -29.3% | 47.9 -8.6% |

表 12　継続使用実験後のアンケート調査結果

■ ドア開放時間／加算表示（4 名）　■ ドア開放時間／減算表示（4 名）　▤ 電気代／加算表示（4 名）　□ 電気代／減算表示（3 名）

（各欄の数値は左から ドア開放時間／加算表示、ドア開放時間／減算表示、電気代／加算表示、電気代／減算表示）

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 表示を意識したか | 全く意識しなかった 0 0 0 1 | あまり意識しなかった 0 0 3 0 | 時々意識した 1 1 0 1 | まあまあ意識した 2 2 1 0 | 非常に意識した 1 1 0 1 |
| 表示を見た頻度 | 1週間に1〜2回程度 0 0 0 0 | 1日に1〜2回程度 0 0 2 1 | 1日に5〜6回程度 0 1 0 0 | 2〜3回開閉毎に1回 2 0 2 1 | 毎回見た 2 3 0 1 |
| 長続きしそうか | 全く長続きしそうにない 0 0 1 2 | あまり長続きしそうにない 0 0 2 0 | 普通 1 2 0 0 | 少し長続きしそう 3 2 1 1 | 非常に長続きしそう 0 0 0 0 |
| 冷蔵庫の使い方が変わったか | 全く変わらなかった 0 0 1 2 | あまり変わらなかった 0 0 1 0 | 少し変わった 2 2 2 0 | まあまあ変わった 1 2 0 1 | 非常に変わった 1 0 0 0 |

表 13　継続使用実験後のアンケート調査自由記述

■ 表示がない時と比べて冷蔵庫の使い方が変わったこと

| | |
|---|---|
| ドア開放時間表示 | ●ドアを開ける時間を短くするように心がけた　●用がない時に開けないようになった<br>●扉を手でしっかり閉めるようになった　●庫内の整理整頓をした<br>●レイアウトを考えて収納するようになった　●透明容器に入れて確認時間が短くすむようにした<br>●開ける前に冷蔵庫に何があるか考えるようになった<br>●なるべく冷ましたものを入れるようになった　●子供に早く閉めるように催促するようになった |
| 電気代 表示 | ●できるだけ早く扉を閉めるようにした　●庫内を整理したり、物を減らしたりした |

■ どのような意識の変化があったか（◎:好評価　▲:悪評価）

| | |
|---|---|
| ドア開放時間表示 | ◎頑張って時間を短くしようという気になった　◎思っていたより開けている時間が多く驚いた<br>◎無駄開けしないように心がけた　◎節約しようと思うようになった<br>◎他の家電よりも電気代を気にするようになった　◎ストレスは感じなかった<br>◎毎日ゲーム感覚でできた　◎表示を意識しなくても目に入れば気になった<br>◎開けた後に何を取り出すか考える事を止めようと思った<br>▲段々と気にならなくなってきた　▲毎日見ているとストレスを感じるのでもっとさりげなくてもよい<br>▲最初は楽しいが、段々と必要だから仕方がないと開き直った |
| 電気代 表示 | ◎節約に役に立った　◎何気なく使っている冷蔵庫にも電気代がかかっている事を再認識した<br>◎電気代が表示されるとやはり意識する<br>▲使い方に関わらず数値が変化していて気にならなくなった　▲使用している実感がわかなかった<br>▲数値があまり変化しないので意識しなかった　▲電気代が表示されると金額が少なくて白けた<br>▲冷蔵庫を整理したり、庫内の物を減らしても効果がないと、どうしていいか解らなくなった<br>▲自分が使い方の工夫した事が結果に反映されないとがっくりくる |

## 5. 考察

以上の結果から、冷蔵庫自体にエコ表示を行った場合の、ユーザのエコロジカルな機器の使用を誘発するために効果的な表示内容や表示方法は以下の様に考察される。

表示される内容はユーザの行為と直結しやすい IN PUT 表示とし、ユーザの工夫や行為の結果が反映される項目に置き換えて表示することが重要である。今回の事例である冷蔵庫では、OUT PUT 表示は気温に代表される外的要因の影響によって、ユーザの行為が直接的に結果に反映されにくい構造となっており、ユーザは何を工夫したらよいか解らず、表示への関心が持続されない傾向が見られた。即ち、IN PUT 表示の方が OUT PUT 表示よりユーザの意識や行動に影響を与える要因は、ユーザの行為と表示結果が直結しているために、行為による成果の可視化がモチベーションを向上させるからだと考えられる。

もし OUT PUT 表示を行う場合は、ユーザの行為が反映できる様にその他の要因を排除した結果を示すことが必要である。ユーザが表示の数値を下げるために何を実行すればよいか解らずに関心が低下することを避けるため、環境負荷低減のために行うべき情報を提供することも効果的だと推察される。

また、ユーザは自らの行為の結果が即時に反映される事を望んでいる。そのために、例えば今回の電気代表示では１W 毎に更新させた基準値を０．１W 毎に変更し、更新間隔を短縮するなど、ユーザの行為にできるだけ即応できる表示を実現することが重要である。ただし、反応が過敏すぎて逆にストレスを与えないよう、心地よい情報表示が欠かせない。エコ表示では、ユーザの自発的な振る舞いを誘発することと、それをいかに継続させることができるかが非常に重要である。そのためにも、ストレスとなる表現方法は避け、威圧感を与えない表示サイズ、ノルマの強要といったイメージを与えない表現に留意しなければならない。同様に、面倒だ、難しそうだと感受されると即時に関心が削がれてしまうため、数値とグラフの併用や、目標値を下回った時に数値やグラフの表示色が赤に変わるなど、直覚的で解りやすい表現や操作方法が求められる。特に電気代や環境への関心が低いユーザに対しては、操作手順が増し、ユーザに設定値を判断させる目標設定は好まれない。

加算表示、減算表示についてはユーザの関心の高さや嗜好、目的によっても好感度が異なる。そのため、複数の表示内容、表示方法を選択できることが望ましい。

## 6. 第 2 章まとめ

エコに関する表示を行っている既存の製品の中には、ユーザが何らかの操作を行う事で初めて表示される仕様のものもあるが、それらは依然ユーザの自発的行為に依存してしまう。表示の更新もほとんどの製品が単位時間毎であり、ユーザの行為との即応性、相関性はまだ低い。ユーザ自身の行為と結果の親密な相関性がユーザのモチベーションを高める事から顧みれば、機器の運転状態や運転モードを単に示すだけの表示ではユーザの環境に

配慮する使い方を誘発することはあまり期待できない。

冷蔵庫自体にエコ表示を行う場合、ユーザ自身にエコロジカルな機器の使用を誘発するためには IN PUT 表示が有効である。表示方法は数値とグラフやドア開放時間と電気代の組み合わせなど解りやすい複合表示とし、ユーザの行為に対する表示の即応性が重要である。機器自体にエコに関する表示を行うことは、HEMS の課題の一つであるユーザの自発的行為への依存という解決にも繋がると考えられる。

一方、機器自体に表示する場合、専用の情報表示装置として様々な表示を有する HEMS に比べ、表示部の開発コストや表示スペースなどの制約が大きく、搭載する情報を厳選する必要がある。そのため、より一層エコに効果的な表示を実施することが重要となる。

また、ユーザに身近で現実感がある表示内容を選択することが重要であり、機器の特性やターゲットとなるユーザの特質、社会の時流が考慮されたものでなければ効果を発揮しない。今回の調査では多くの主婦にとって関心の高い「電気代」の第一印象の好感度が高く、「$CO_2$排出量」、「消費電力」は馴染みが乏しいために評価が得られなかった。「ドア開放時間」の評価が高かったのも、ユーザがドアの開放時間と電気代や環境負荷との深い関係性を十分に認識できたからである。だが、$CO_2$の買い取りを始めた自治体の登場や、売電の流通システムなどが拡充してきた現在、ユーザを取り巻く社会環境の変化によって今後は $CO_2$排出量表示であってもユーザの意識が向上することも十分考えられる。

**注および参考文献**


1）独立法人　新エネルギー・産業技術総合開発機構：平成 18 年度　一般家庭における HEMS 導入実証試験による省エネルギー効果の評価解析　成果報告書, 46−61，2006

2）http://denko.panasonic.biz/Ebox/kahs_eco/ index.html、最終アクセス 2009 年 12 月

3）キヤノン株式会社、三洋電機株式会社、シャープ株式会社、ダイキン工業株式会社、株式会社東芝、日本電気株式会社、パナソニック株式会社、パナソニック電工株式会社、株式会社日立製作所、富士通株式会社、三菱電機株式会社、セイコーエプソン株式会社、ソニー株式会社、日本ビクター株式会社、株式会社エネゲート（順不同）

4）シャープ株式会社：冷蔵庫 SJ-KF50R-S 製品特徴, http://www.sharp.co.jp/ products/ kitchen/refrigerator/size03/sjkf50rs/f_sjkf50rs.html, 最終アクセス 2009 年 12 月

5）nikkei BP net：ニュースリリース「シャープ、冷蔵庫に世界初の液晶表示インフォメーション機能搭載」,http://www.nikkeibp.co.jp/archives/089/89352.html、最終アクセス 2009 年 12 月

6）日立ホーム＆ライフソリューション株式会社：ニュースリリース「ツインドア冷蔵庫『The プロフリーザ！』シリーズを発売」、http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2004/09/hl_0913.html、最終アクセス 2009 年 12 月
7）三菱電機株式会社：ニュースリリース「2008 年度 三菱ルームエアコン『霧ヶ峰ムーブアイ』新商品発売のお知らせ」、http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2007/1010.htm, 最終アクセス 2009 年 12 月
8）三菱電機株式会社：ニュースリリース「2009 年度 『霧ヶ峰ムーブアイ』新商品発売のお知らせ」、http://www. mitsubishielectric.co.jp/news-data/2008/pdf/0925-b.pdf、最終アクセス 2009 年 12 月
9）東芝キヤリア株式会社：プレスリリース 2008「ルームエアコン『大清快 PDR シリーズ』新発売」、http://www.toshiba-carrier.co.jp/press/2008/08_09_22.htm、最終アクセス 2009 年 12 月
10）東芝キヤリア株式会社：プレスリリース 2007「ルームエアコン『大清快』新製品の発売について」、http://www.toshiba-carrier.co.jp/press/2007/07_11_06.htm、最終アクセス 2009 年 12 月
11）東芝コンシューママーケティング株式会社：プレスリリース 2007「省エネ性・洗濯乾燥時間・低騒音すべて、業界Ｎｏ．１のドラム式洗濯乾燥機の発売について」、http://www.toshiba.co.jp/tcm/pressrelease/070807_j.htm、最終アクセス 2009 年 12 月
12）ダイキン工業株式会社：ニュースリリース「ルームエアコン『うるるとさらら（Ｒシリーズ）』新発売」、http://www.daikin.co.jp/press/2007/071025/index.html、最終アクセス 2009 年 12 月
13）ダイキン工業株式会社：ニュースリリース「ルームエアコン『うるるとさらら（Ｒシリーズ）』新発売」、http://www.daikin.co.jp/press/2008/080910/index.html、最終アクセス 2009 年 12 月
14）三菱電機株式会社：三菱冷蔵庫 E シリーズ、http://www. mitsubishielectric.co.jp/home/reizouko/series/feature9.html、最終アクセス 2009 年 12 月
15）パナソニック株式会社：加湿空気清浄機 F-VXD50 取扱説明書、http://dl-ctlg.panasonic.jp/manual/2008/ f-vxd50_p_01.pdf、最終アクセス 2009 年 12 月
16）パナソニック電工株式会社からの回答は「効果については技術報告資料に掲載」というものだが、松下電工技報：特集・環境対応技術, 56 ,37-44 ,2008 によると、トップ画面、省エネルギー豆知識の配信サービス、センタサーバからのプッシュ型サービス対象機器の評価については述べられているが、表示内容、表示方法についての効果は報告されていない

# 第 3 章：テレビのエコロジカルな使用を促すエコ表示に関する調査及びユーザ評価

## 1. はじめに

第２章では、冷蔵庫を対象に機器自体に環境負荷に関するエコ表示を行った場合のユーザの意識と表示の関係性について明らかにした。

冷蔵庫においては、ユーザ自身にエコロジカルな機器の使用を誘発するための表示として、表示内容はユーザが機器を使用する際に機器に対して行う操作や行為を視覚化した IN PUT 表示が望ましく、ユーザの行為に対する表示の即応性が重要であること、数値とグラフの併用など解りやすい表現が求められることが明らかとなった。しかし、家電製品全般に適用できるエコ表示を開発するためには、これらの結果が冷蔵庫特有のものなのか、他の家電製品にも応用できる普遍性の高いものなのかを検証する必要がある。

そこで第３章では、冷蔵庫の実験から導かれたエコ表示が他の家電製品でも同様の効果が得られるかを検証することを目的として、家電製品の中でも消費電力量が多いテレビを対象に、冷蔵庫での結果を反映させたエコ表示を継続使用することによるユーザの意識や環境負荷低減効果を検証する。

## 2. テレビを対象とした継続使用実験

### 2.1. 実験装置の作成

実生活の中での検証を行う為に、実際にユーザ自身の家庭で使用しているテレビに取り付けられる実験装置を開発した。

実験装置はテレビの消費電力と電源 OFF の回数、視聴時間を計測する計測器、計測値を表示として見える形への変換と保存及びユーザが表示を確認する為のエコ表示機器としても利用するパソコンから構成され、パソコンは ASUS 社製「Eee PC 4G-X」を使用した。

テレビを計測器に繋ぎ、計測器をコンセントに接続することによりテレビの実際の消費電力と電源 OFF の回数、視聴時間を計測する。パソコンはユーザがテレビを視聴する際に、テレビと同時に見ることができる位置に設置した（図 1)。

表示内容は、ユーザがテレビを使用する際に行う操作や行為を視覚化する「IN PUT 表示」、ユーザの行為によってもたらされた機器の結果を視覚化する「OUT PUT 表示」から１つずつ選択し、同一画面に表示した。

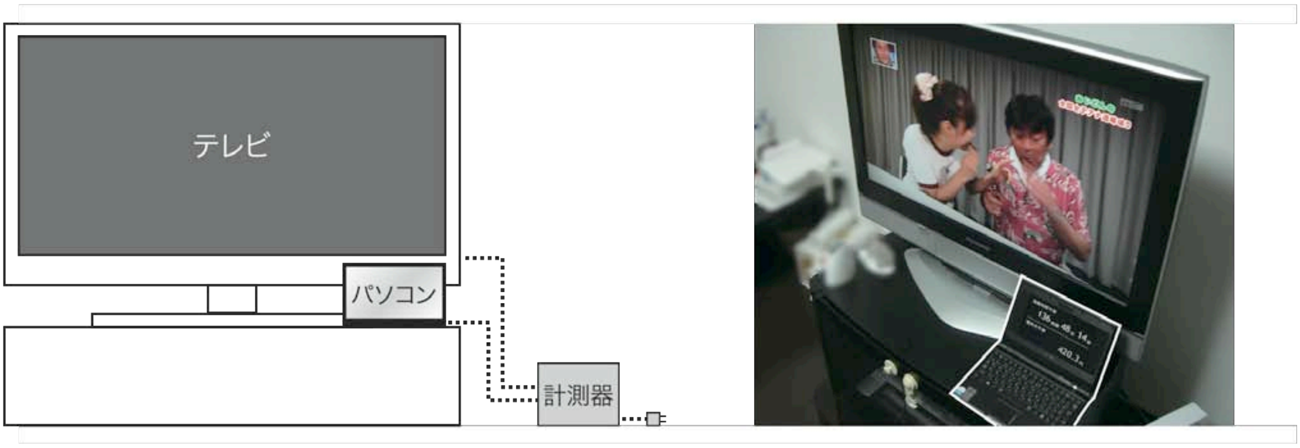



**図１　エコ表示器設置例**

テレビでは、「IN PUT 表示」として電源 OFF の回数や視聴時間等が考えられる。これは、それぞれ冷蔵庫のドアの開閉回数、ドア開放時間に類似する。冷蔵庫ではエコに直結するという理由からドア開放時間の方がドアの開閉回数よりも効果的だったことを参考に、テレビでは視聴時間を表示させた。「OUT PUT 表示」では、冷蔵庫でも関心が高かった電気代を表示させた。

実験はユーザの行為に対する表示変化の即応性が異なる３種類の表示について行った。即応性を高める方法として、表示の変化速度を上げたものと表示される数値の変化量を大きくしたものを準備した。

実際の視聴時間を１分単位、実際の電気代を１円単位で表示させた「実績表示：秒無し、小数点無し」に対し、表示の変化速度を上げて即応性を高めたものとして、視聴時間は１秒単位、電気代は１円以下を小数点第３位まで表示させた「実績表示：秒有り、小数点有り」、さらに表示の変化量も大きくして即応性を高めたものとして、実際の視聴時間と電気代から類推して１か月の予測値として表示させた「予測表示：秒有り、小数点有り」とした（図２）。

予測値は、その日のその時点までの実績値を１か月の残りの日数分続けたと仮定した場合の数値を表示させた。例えば、その日のその時点の視聴時間が３時間、１か月の残りの日数が 15 日、前日までの視聴時間の累計値が 50 時間だった場合、３時間を 15 倍した時間に 50 時間を加え、95 時間と表示される。

表示は午前０時を起点とし１日毎の累積値を表示する。電気代は消費電力値から換算して表示した。換算率は 0.026 円／Wh とした。

図 2　テレビの実験で実施した表示内容

## 2.2. 調査方法

エコ表示の継続使用によるユーザの意識や環境負荷低減効果を検証するため、ユーザ宅で実際に使用されているテレビの近傍にエコ表示器を設置し、実生活の中で一定期間使用する実験を行った。被験者は、継続使用に協力を得られた任意の４名で行った。

実験は表示無し、表示有りを同一期間交互に行い、前後の期間で表示の有無による比較を行った。実験期間は冷蔵庫で行った実験同様に、それぞれ２週間間隔を基本とした。ただし、２週間の実験期間中に外出等で不規則な生活を行った日は集計の対象から外した。また、被験者 H、K は表示無しのデータが取れていない期間があり、被験者 K は実験の順番が他の被験者と異なっている。これは、今回の調査ではより実態に即した環境の中でユーザの意識や行為の変化を捉えることを目的に実生活の中で実験を行う事を重視したため、長期に渡る実験期間中の被験者の生活を拘束することや、全ての被験者の実験条件を完全に揃える事が困難であったことによる。しかし、冷蔵庫での実験でもそうであったように、そうしたばらつきの中でも同じ傾向が得られれば、むしろ有効な結果であると考える。

表示の切り替えや目標値の設定については、あらかじめ操作手順の説明を行った上で被験者自身に行ってもらい、その操作手順の良否は評価の対象外とした。

さらに、今回も結果を補完するために実験結果の数値データでの比較に加え、各表示の実験後に自由記述と格付法によるアンケート調査を実施し、被験者の意識についての検証を行った。

### 2.3. 実験結果

継続使用による効果の検証は、約２週間の表示無し実験期間、表示有り実験期間双方の電源 OFF 回数、視聴時間、消費電力、電気代の一日当たりの平均値を求め、表示無し期間の平均値に対する表示有り期間の平均値の増減率によって比較した。生活パターンの違いによる影響をできるだけ少なくするために、表示有り期間の直前に行った表示無し期間との比較を行った（表１）。ただし、被験者 H の「実績表示：秒無し、小数点無し」、被験者 K の「実績表示：秒有り、小数点有り」については、ユーザの事情により直前の表示無し期間のデータが得られなかったため、被験者 H については「実績表示：秒無し、小数点無し」期間直後に行った表示無し実験期間のデータと比較し、被験者 K については「実績表示：秒有り、小数点有り」期間直後に行った表示無し実験期間のデータと比較した。

以下に結果を示す。

① 「実績表示：秒無し、小数点無し」の電源 OFF 回数は、被験者 K が増加し、被験者 Y、A は減少している。被験者 H は変わらない（表 1）。

② 「実績表示：秒無し、小数点無し」の視聴時間は、被験者 H を除く３名の被験者が増加している（表１）。

③ 「実績表示：秒有り、小数点有り」の電源 OFF 回数は、被験者 Y、H が増加し、被験者 A、K が減少している（表１）。

④ 「実績表示：秒有り、小数点有り」の視聴時間は、被験者 A、K が減少し、被験者 Y、H が増加している（表１）。

⑤ 「予測表示：秒有り、小数点有り」の電源 OFF 回数は、全ての被験者で減少している（表１）。

⑥ 「予測表示：秒有り、小数点有り」の視聴時間は、全ての被験者で減少している（表１）。

⑦ 継続使用実験後のアンケート結果によると、総体的に表示自体への関心はあまり高くない。自由記述の全体を通じた感想によると、「テレビ画面に表示された方が意識しやすい」、「テレビの電気代が他の電気代に比べて安い」、「電気代に関わらず見たい番組は見てしまう」、「気にし過ぎて少し神経質になってしまう」ことが要因である（表２、３）。

⑧ ３種類の表示とも、「視聴時間」と「電気代」での意識の差は見られなかった（表２）。

⑨ 「実績表示」では３名の被験者でテレビの使い方の意識が変化している。自由記述によると、「不要な時はできるだけテレビを消す」、「時間を決めて視聴する」というような使い方の変化や、「テレビを見過ぎた日は反省した」、「もったいない気持ちが強くなった」という意識の変化であった（表２、３）。

⑩ 「秒無し、小数点無し」と「秒有り、小数点有り」での意識の差は見られないが、自由記述によると、「小数点は数字が長過ぎて一目でわかり難かった」ことが挙げられ

ている（表２、３）。

⑪「実績表示」と「予測表示」の比較では、「実績表示」の方が意識されている。３種類の中で最も意識が変わった表示は「実績表示：秒無し、小数点無し」である。自由記述によると、「『実績表示』の方が解りやすかった」、「予測より毎日の累積が知りたい」ことが要因である（表２、３）。

表１　継続使用実験結果（％数値は増加率）

■被験者Y：50代/女性

| 表示内容 | 実験期間 | 電源OFF回数（回） | | 視聴時間（秒） | | 消費電力（W） | | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2010.5.1 ～2010.5.14 （14日） | 3.6 | | 32769.1 | | 1246.0 | | 31.8 |
| 実績表示：秒無し、小数点無し | 2010.5.15～2010.5.31 （14日） | 2.9 | -19.4% | 35780.6 | +9.2% | 1359.8 | +9.1% | 34.7 |
| ― | 2010.6.1 ～2010.6.14 （14日） | 3.3 | | 31955.4 | | 1199.9 | | 30.7 |
| 実績表示：秒有り、小数点有り | 2010.6.15～2010.7.1 （14日） | 3.4 | +3.0% | 40849.8 | +27.8% | 1519.3 | +26.6% | 38.8 |
| ― | 2010.7.2 ～2010.7.15 （14日） | 4.9 | | 46265.4 | | 1721.9 | | 44.0 |
| 予測表示：秒有り、小数点有り | 2010.7.16～2010.7.29 （14日） | 3.4 | -30.6% | 42067.9 | -9.1% | 1570.1 | -8.8% | 40.1 |

■被験者H：40代/女性

| 表示内容 | 実験期間 | 電源OFF回数（回） | | 視聴時間（秒） | | 消費電力（W） | | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 実績表示：秒無し、小数点無し | 2010.5.24 ～2010.6.6 （14日） | 3.9 | ±0.0% | 30865.2 | -3.7% | 1016.1 | -2.7% | 26.0 |
| ― | 2010.6.7 ～2010.6.20 （14日） | 3.9 | | 32053.4 | | 1044.5 | | 26.7 |
| 実績表示：秒有り、小数点有り | 2010.6.21 ～2010.7.4 （14日） | 4.2 | +7.7% | 37736.9 | +17.7% | 1218.6 | +16.7% | 31.1 |
| ― | 2010.7.5 ～2010.7.18 （14日） | 3.6 | | 36347.0 | | 1167.5 | | 29.8 |
| 予測表示：秒有り、小数点有り | 2010.7.19～2010.8.1 （14日） | 3.4 | -5.6% | 32172.8 | -11.5% | 1052.8 | -9.8% | 26.9 |

■被験者A：40代/女性

| 表示内容 | 実験期間 | 電源OFF回数（回） | | 視聴時間（秒） | | 消費電力（W） | | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2010.5.17 ～2010.5.30 （14日） | 43.3 | | 29089.7 | | 2557.1 | | 65.3 |
| 実績表示：秒無し、小数点無し | 2010.5.31 ～2010.6.13 （14日） | 27.6 | -36.3% | 29826.0 | +2.5% | 2381.5 | -6.9% | 60.8 |
| ― | 2010.6.15 ～2010.6.28 （14日） | 36.4 | | 34534.4 | | 2547.0 | | 65.1 |
| 実績表示：秒有り、小数点有り | 2010.6.19 ～2010.7.12 （14日） | 30.6 | -15.9% | 33442.4 | -3.2% | 2458.5 | -3.5% | 62.8 |
| ― | 2010.7.15 ～2010.7.31 （14日） | 51.4 | | 32246.6 | | 2162.4 | | 55.2 |
| 予測表示：秒有り、小数点有り | 2010.8.1～ 2010.8.15 （14日） | 28.3 | -44.9% | 29233.4 | -9.3% | 1924.7 | -11.0% | 49.2 |

■被験者K：40代/男性

| 表示内容 | 実験期間 | 電源OFF回数（回） | | 視聴時間（秒） | | 消費電力（W） | | 電気代（円） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ― | 2010.5.10 ～2010.5.23 （14日） | 15.0 | | 18700.3 | | 2909.3 | | 74.3 |
| 予測表示：秒有り、小数点有り | 2010.5.24 ～2010.6.6 （14日） | 10.9 | -27.3% | 17082.8 | -8.6% | 2684.7 | -7.7% | 68.6 |
| 実績表示：秒有り、小数点有り | 2010.6.22 ～2010.7.4 （14日） | 13.5 | -10.6% | 22441.2 | -9.4% | 3506.3 | -9.5% | 89.6 |
| ― | 2010.7.5 ～2010.7.18 （14日） | 15.1 | | 24765.5 | | 3876.4 | | 99.0 |
| 実績表示：秒無し、小数点無し | 2010.8.13～2010.8.29 （14日） | 15.9 | +5.3% | 30339.8 | +22.5% | 4534.6 | +17.0% | 115.9 |

### 2.4. 実験結果の分析

実験の結果から以下のことが明らかになった。

1）テレビにおけるエコ表示は無駄の削減意識を喚起するものであると考えられる（調査結果⑦⑨）。

2）テレビの使用においては、アンケート調査の自由記述に「電気代に関わらず見たい番組は見てしまう」とあるように、視聴時間はエコ意識だけでなく放送される番組の影響など他の要因に左右されてしまうことが推察される。さらに、「一人の時はなるべく消すようになった」などテレビをこまめに消す行動が増えていることからも、視聴時間よりも電源 OFF 回数の方にユーザのエコ意識が反映されていると考えられる。

電源 OFF 回数の比較によると、「予測表示」よりも「実績表示」の方がユーザの行為に与える影響が大きく、アンケート調査結果や自由記述では「実績表示」の方が意識が高まり、結果としてエコロジカルな機器の使用も認められる。これらのことから、表示内容の解りやすさが重要であること、同じ「実績表示」でも「秒無し、小数点無し」よりも「秒有り、小数点有り」が効果的であり、即応性が有効であることが確かめられた（調査結果①③⑤⑪）。

3）視聴時間が減少しているユーザの数は、「予測表示：秒有り、小数点有り」が４名、「実績表示：秒有り、小数点有り」が２名、「実績表示：秒無し、小数点無し」が１名と即応性の高い順に多く、即応性の影響が認められる（調査結果②④⑥）。

4）どのように予測されているのか解りにくいといった表示内容の意味の不明瞭さ、表示される情報が多すぎることによる見た目の分かりにくさ、表示される値が適切かどうかの尺度の不明確さ、過剰な即応性はユーザの関心を削いでしまうことが明らかとなった（調査結果⑤⑦⑩⑪）。

5）表示自体への関心が高くない理由に「テレビ画面に表示された方が意識しやすい」ことも挙げられている。本研究ではユーザの実生活の中で実験を実施したため、ユーザごとにメーカーや製造年式の異なるテレビ画面上に表示させる実験装置を作成することが現実的に困難であった。しかし、逆に言えば機器自体に表示機能を搭載することで表示への関心が高まることが明らかとなった（調査結果⑦）。

6）「視聴時間」と「電気代」での意識の差は見られなかったが、自由記述では電気代の小数点表示の分かりにくさへの不満が多いことから、即応性と情報量の適切なバランスが必要であると考えられる（調査結果⑧⑩）。

7）「実績表示」の方が「予測表示」よりもユーザの意識や使い方に与える影響が大きく、実際の効果も認められることから、エコ表示へのユーザの関心と表示の有効性は深い関係性があることが明らかとなった（調査結果⑪）。

表 2　継続使用実験後のアンケート調査結果

■ 実績表示：秒無し、小数点無し（4 名）　■ 実績表示：秒あり、小数点有り（4 名）　▤ 予測表示：秒有り、小数点有り（4 名）

| 質問 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 表示を意識したか | 全く意識しなかった 1 / 1 / 1 | あまり意識しなかった 2 / 2 / 2 | どちらとも言えない 0 / 0 / 0 | まあまあ意識した 1 / 1 / 1 | 非常に意識した 0 / 0 / 0 |
| 環境問題を意識したか | 全く意識しなかった 1 / 2 / 1 | あまり意識しなかった 2 / 1 / 2 | どちらとも言えない 1 / 0 / 0 | まあまあ意識した 0 / 1 / 1 | 非常に意識した 0 / 0 / 0 |
| 家計を意識したか | 全く意識しなかった 1 / 1 / 1 | あまり意識しなかった 1 / 1 / 1 | どちらとも言えない 0 / 0 / 0 | まあまあ意識した 2 / 2 / 2 | 非常に意識した 0 / 0 / 0 |
| 視聴時間を意識したか | 全く意識しなかった 1 / 1 / 1 | あまり意識しなかった 1 / 1 / 2 | どちらとも言えない 0 / 0 / 0 | まあまあ意識した 2 / 2 / 1 | 非常に意識した 0 / 0 / 0 |
| テレビの電気代を意識したか | 全く意識しなかった 1 / 1 / 1 | あまり意識しなかった 1 / 1 / 2 | どちらとも言えない 0 / 0 / 0 | まあまあ意識した 2 / 2 / 1 | 非常に意識した 0 / 0 / 0 |
| 楽しく使えたか | 非常にストレス 0 / 0 / 0 | 少しストレス 0 / 0 / 0 | どちらとも言えない 3 / 4 / 3 | 少し楽しい 1 / 0 / 1 | 非常に楽しい 0 / 0 / 0 |
| 長続きしそうか | 全く長続きしそうにない 1 / 1 / 1 | あまり長続きしそうにない 0 / 0 / 2 | どちらとも言えない 1 / 2 / 0 | 少し長続きしそう 2 / 1 / 1 | 非常に長続きしそう 0 / 0 / 0 |
| テレビの使い方が変わったか | 全く変わらなかった 1 / 1 / 1 | あまり変わらなかった 0 / 0 / 2 | どちらとも言えない 1 / 2 / 1 | 少し変わった 2 / 1 / 0 | 非常に変わった 0 / 0 / 0 |
| 使用前後で意識や気持ちの変化はあったか | 全く変わらなかった 1 / 1 / 1 | あまり変わらなかった 0 / 1 / 1 | どちらとも言えない 0 / 0 / 1 | 少し変わった 3 / 2 / 1 | 非常に変わった 0 / 0 / 0 |

■ 4 名

| 質問 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 「秒無し、小数点無し」と「秒有り、小数点有り」ではどちらで意識したか | 秒無し、小数点無し 0 | やや秒無し、小数点無し 0 | どちらも同じ 4 | やや秒有り、小数点有り 0 | 秒有り、小数点有り 0 |
| 「実績表示」と「予測表示」ではどちらで意識したか | 実績表示 1 | やや実績表示 1 | どちらも同じ 2 | やや予測表示 0 | 予測表示 0 |
| ３種類の表示の中で、最も意識が変わったものはどれか | 実績表示：秒、小数点無し 3 | 実績表示：秒、小数点有り 0 | 予測表示：秒、小数点有り 0 | どれも同じ 1 | |

表 3　継続使用実験後のアンケート調査自由記述（◎：好評価　▲：悪評価）

| | 実績表示：秒　無し、小数点無し | 実績表示：秒有り、小数点有り | 予測表示：秒有り、小数点有り |
|---|---|---|---|
| テレビの使い方が変わったか | ◎一人の時はなるべく消すようになった<br>◎誰も見ていない時は消すようになった<br>◎見ても見なくてもいいような番組の時は節約のために消すようになった<br>◎時間を考えて見るようになった | ◎表示を意識するようになった<br>◎誰も見ていない時は消すようになった<br>◎少しでも数字を増やさないように時間を決めて視聴した | ▲普段とあまり変わらなかった |
| 意識の変化はあったか | ◎テレビを見過ぎた日は反省した<br>◎子供達にもテレビの電気代の話をした | ◎テレビをつけっぱなしにしていたのでもったいない気持ちが強くなった | ◎テレビの見過ぎが気になる様になった<br>▲あまり変わらない |
| 良かった点、悪かった点 | ◎見やすい表示だった<br>▲特に意識せず忘れている事が多かった<br>・これまでテレビの電気代が幾らかかるか知らなかったが、どれ位テレビをつけたら電気代が幾らになるか分かった | ▲小数点は分かり難い<br>▲数字が長過ぎて、一目でわかり難い<br>・秒/小数点の有無による差はなかった<br>・秒/小数点の有の時と同じ感覚 | ▲分かり難かった<br>・これまでテレビの電気代が幾らかかるか知らなかったが、どれ位テレビをつけたら電気代が幾らになるか分かった |
| 秒、小数点表示について | ▲秒、小数点はあまり気にならなかった（3）<br>▲小数点は数字が長過ぎて一目で分かり難かった（3） | | |
| 実績表示、予測表示について | ・実績表示の方が解りやすかった<br>・予測より毎日の累積が知りたい | | |
| 全体を通じた感想 | ◎視聴時間と電気代の関わりが分かったのがよい（3）<br>◎視聴時間を気にするようになった<br>◎家族が少し節約を意識するようになった<br>▲テレビを見ている間は表示自体を意識する事が無かったので、テレビ画面に表示された方が意識しやすい（2）<br>▲電気代が高いエアコンなどでは意識が変わるかもしれないが、テレビの電気代は安いので全く気にならなかった<br>▲電気代が分かるのは非常に良いが、電気代に関わらず見たい番組は見てしまう<br>▲気にし過ぎて少し神経質になった | | |

## 3. 考察

本実験では冷蔵庫での実験結果から得られた、ユーザの行為を視覚化する「IN PUT 表示」が有効であること、ユーザの行為に対する表示の即応性が重要であることがテレビにも応用できるのかを検証した。

テレビの「IN PUT 表示」として視聴時間を表示させたが、「OUT PUT 表示」である電気代表示に対する意識度合いの優位性は認められなかった。

冷蔵庫の実験で「IN PUT 表示」として表示させたドア開放時間では、庫内の食材を冷やすという冷蔵庫本来の目的を損なうことなくユーザの工夫次第でドア開放時間を減らすことが可能であった。さらに言えば、その行為自体が冷蔵庫の冷却能力の向上にも貢献し、ユーザ自身の利益にも直結していた。

しかしテレビの視聴時間の場合、視聴時間を削減するためにはテレビを見ないことしか考えられず、ユーザに工夫の余地がない。エコや省エネのための行為が、ユーザがテレビを使用する本来の目的に反し、テレビの視聴を我慢するという決断を迫ることとなってしまう。テレビの IN PUT 表示としては、今回表示させた視聴時間の他に電源 OFF、音量や

画面の明るさ調整などが考えられるが、いずれも視聴時間を減らす、電源 OFF 回数を増やす、音量や画面の明るさ調整の数値を低くするといったユーザの行為が、テレビを快適に視聴するという機器本来の使用目的に反するという構造は変わらない。

このような機器に関しては、「IN PUT 表示」だけではユーザのエコ意識を高めることは難しく、「OUT PUT 表示」の方が有効である。

しかし「電気代」では、表示される金額が安いとかえって関心が低くなる被験者も見られた。他方、同じユーザであっても日常生活の中で食材やガソリンなどでは数円、数十円単位の節約意識がある。これは、それぞれのユーザの中にキャベツ１玉やガソリン１ℓに対して基準値が出来上がっており、それを判断軸に高いか、安いかを値踏みしているからだと考えられる。電気代に関しては、被験者が今回の実験を通して初めてテレビの電気代を知ったという状態であった。そのため、現段階でテレビの電気代を表示されても、これまで機器個別の電気代に関しての情報を知り得なかったために食材やガソリンのような基準値がなく判断できない状況にあると考えられる。今後このようなエコ表示が普及していけば、ユーザに機器個別の電気代に対する基準値が構築され、今以上にエコ表示が効果を発揮すると推察されるが、それまでの間はユーザが判断できる価値に変換して表示するなどの工夫が求められる。

即応性に関しては、今回は即応性を高める方法として、それぞれの表示の桁数を増やして表示の変化速度を上げた「秒有り、小数点有り」と、１か月間の予測値とすることで変化量を大きくする「予測表示」の２つの方法で検証した。その結果、「秒有り、小数点有り」では実際の効果は認められるものの、ユーザの意識を高めるには至っていない。その要因として、小数点以下の数字が長過ぎて表示の見やすさや分かりやすさが損なわれてしまったことが挙げられていた。一方、「予測表示」では、実際の効果もユーザの意識の変化も認められなかった。これは、どのような計算によって予測されているのか解らないといった表示の意味の不明瞭さや、情報量が増え一瞥で理解できなくなったことなど、解りにくさが要因であった。また、「予測表示」に対しては否定的な意見がある一方で、「実績表示」に対しての否定的な意見はほとんど無い。

つまり、即応性はエコ表示へのユーザの意識を高める効果はあるものの、表示の見やすさや解りやすさが損なわれると表示への関心が薄れてしまう。過剰な表示の変化もストレスを感じさせてしまうため、適切な変化量を見極めなくてはならない。

## 4.第 3 章まとめ

冷蔵庫と違い、テレビのようにユーザがエコロジカルに機器を使用する行為が機器本来の使用目的に反してしまい、結果的にユーザの不利益となってしまうような機器については、ユーザの積極的なエコロジカルな機器の使用意識や行為を導き出すことの難しさが明らかとなった。

ただし、そのような機器であっても、誰も見ていない時にテレビを消すようになった、見なくてもいい番組は見ないようになったといった、ユーザのエコ意識や行為が芽生えており、ユーザの無駄な機器の使い方を削減するためにはエコ表示は有効である。その場合は、ユーザの関心や知識、属性に合わせた表示内容とし、即応性を維持しつつ解りやすい表示を行う必要がある。

# 第 4 章：エアコンのエコロジカルな使用を促すエコ表示に関する調査及びユーザ評価

## 1. はじめに

第３章では、冷蔵庫での実験結果から導かれたエコ表示が、他の家電製品でもユーザ自身にエコロジカルな機器の使用を誘発するための効果が得られるかを検証することを目的として、テレビを対象に冷蔵庫での結果を反映させたエコ表示の継続使用によるユーザの意識や環境負荷低減効果を検証した。

冷蔵庫での実験結果からは、ユーザの行為を視覚化する「IN PUT 表示」が有効であること、ユーザの行為に対する表示の即応性が重要であることが明らかとなり、それがテレビにも応用できるのかを検証した。テレビでは即応性の重要性は再確認されたが、「IN PUT 表示」である視聴時間を減らすための行為が、ユーザにテレビを使用する本来の目的であるテレビの視聴を我慢するという決断を強いることとなってしまうことから、「IN PUT 表示」の有効性は認められず、テレビにおけるエコ表示はエコロジカルな機器の使用を促すというよりも無駄の削減意識を喚起するものであることが明らかとなった。

序章でも述べたように、家庭内電力の用途別使用量の多い順は、エアコン、冷蔵庫、照明機器、テレビの順である。そこで第４章では、エアコンを対象に、冷蔵庫での結果を反映させたエコ表示を行った場合のユーザの意識や環境負荷低減効果について検証する。

冷蔵庫の実験では、実際に動作する実験装置を用いてアンケート調査を行った場合、紙面によるアンケート調査とは違いユーザの意識や関心は継続使用後の結果とほぼ一致した。このことから、冷蔵庫での結果を反映させたエコ表示がエアコンでも同様の効果が得られるかを確認する目的においては、必ずしも継続使用実験せずとも十分な知見が得られると考える。一方で、継続使用実験は長期使用に伴うユーザの意識や行為の変化、消費電力など機器の状態を示す様々な数値データが得られるが、実験に時間がかかること、現実的にはコスト面からも実験装置の数に限りがあるため定量的な評価を得るのが難しいことなどの課題もある。

そこでエアコンを対象とした実験では、冷蔵庫での結果を反映させたエコ表示に対するユーザの意識についての質的な調査に加え、定量的な評価を得ることを目的に、ユーザがエアコンを操作する際に使用するリモートコントロール装置（以下、リモコン）を想定したエコ表示機器を作成し、実際に動作する実験装置を用いたアンケート調査を実施した。

## 2. エアコンを対象とした実験

### 2.1. 実験装置の作成

装置は、エアコンのリモコンを想定し 4.8 インチ液晶モニタでタッチパネル方式のブルレー社製「viliv S5」を使用した（図１）。

消費電力量は１時間あたり 1000kwh と設定し、換算率は 0.026 円／Wh とした。

「社団法人 日本冷凍空調会」によれば、暖房時は 1℃低め、冷房は１℃高めで、それぞれ約 10%の省エネとなることから､設定温度を１℃上下させる毎に消費電力が 10%増減する仕様とした［注 1]。

操作は一般的なエアコンのリモコンを模して、タッチパネルの画面上に表示された温度スイッチで温度設定を行う。初期画面は冷房想定の 26℃とし、温度スイッチをタッチパネルで操作して設定温度を上下させることで 22℃～30 度まで変化させることができる。

また、設定温度を１℃上下させる毎に消費電力が 10%増減する仕様のため、設定温度によって１秒間に増加する電気代が異なる。被験者が温度を決定した時点からエアコンの運転が始まるという仕様とし、そこから運転時間、電気代が加算されていく。ただし、この実験装置はエアコン本体とは繋がっていないため、実際にエアコンを運転することはできない。

図１　エアコンのリモコンを想定した実験装置

### 2.2.調査方法

エアコンにおける「IN PUT 表示」としては、電源 OFF の回数と温度設定、運転時間などが考えられるが、テレビでの実験結果と比較検証できるよう「運転時間」を表示させた。「OUT PUT 表示」についても同様に「電気代」を表示させた。

実験はテレビでの実験と同様の「実績表示：秒無し、小数点無し」、「実績表示：秒有り、小数点有り」、「予測表示：秒有り、小数点有り」と、新たに「予測表示：秒無し、小数点無し」を加え、即応性が異なる４種類で行った（図２）。

調査は、それぞれの表示について５段階で印象を評価する格付法と、自由記述によって回答させた。

被験者は、20 代～50 代の男女 40 名で実施した。エアコンの使い方は、年齢よりも自分で電気代を支払っているかどうかによる影響が大きいと考え、家族と同居している男性 10 名、一人暮らしの男性 10 名、家族と同居している女性 10 名、一人暮らしの女性 10 名とした。

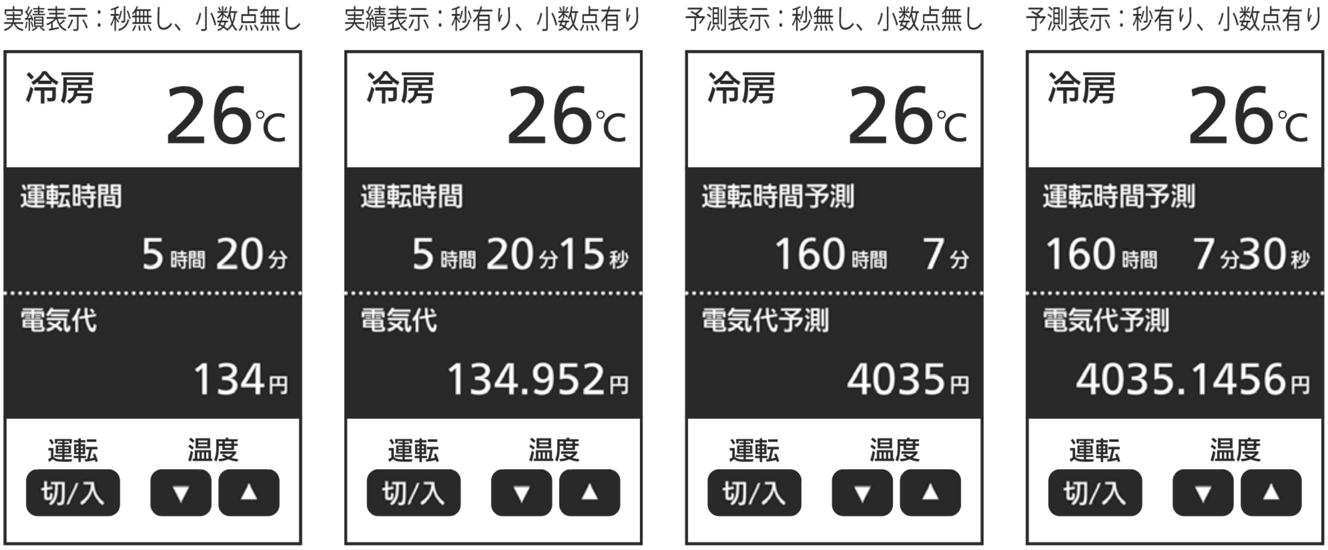



図２　即応性が異なる４種類の表示内容

### 2.3. 実験結果

実験から以下の結果が得られた。

① 総体的に４種類の表示とも、機器を使用する時の表示への意識は高い（表１）。

②「秒無し、小数点無し」と「秒有り、小数点有り」については、家族と同居、一人暮らし共に、男性は「秒無し、小数点無し」、女性は「秒有り、小数点有り」の方が意識されている（表２）。

自由記述によると、「秒無し、小数点無し」で意識が変わった主な要因は、「秒、小数点までは気にしない」、「表示変化のスピードが速すぎると不快」などである。「秒有り、小数点有り」で意識が変わった主な要因は、「リアルタイムに変化するので意識しやすい」、「電気代が上がっていくことをより実感できる」などである（表３）。

③「実績表示」と「予測表示」については、「実績」、「やや実績」を選択した人数が 23 名、「予測」、「やや予測」を選択した人数が 14 名であり、全体的に「実績」表示を好む傾向が見られる。特に一人暮らしの男性では「実績表示」に対する意識が高い（表２）。自由記述によると、「実績表示」で意識が変わった主な要因は、「実際の時間が分かるのでリアリティがある」、「予測は予測でしかなく実績は事実の情報だから」などである。「予測表示」の方で意識が変わった主な要因は、「１か月の電気代の予測が立てやすい」、「１か月単位の方が実感がある」などである。（表３）。

④「使用時間」と「電気代」では 40 名中 37 名の被験者が「電気代」の方で意識が変わったと答えている（表２）。

自由記述によると、「生活に直結するためお金の方が意識する」、「エコだけでは意識が低い」などが主な要因である（表３）。

⑤ ４種類の中で最も意識が変わったと答えた人が多かった表示は、家族と同居の男性では「実績表示：秒無し、小数点無し」と「予測表示：秒無し、小数点無し」、一人暮らしの男性では「実績表示：秒無し、小数点無し」、家族と同居の女性では「実績表示：秒有り、小数点有り」、一人暮らしの女性では「実績表示：秒有り、小数点有り」である（表２）。

⑥ 被験者自身について答えさせる設問では、総体的に環境問題への関心よりも電気代への関心が高い。さらに、電気代の中でもエアコンの電気代への関心が高い（表４）。

⑦ 表示への関心では、被験者の属性の違いでの表示への意識の差が見られたが、環境問題への関心やエアコンの電気代への関心については被験者の属性による違いが少ない（表２、４）。

表１　アンケート調査結果ー表示への意識

■ 男性：家族と同居（10名）　■ 男性：一人暮らし（10名）　▤ 女性：家族と同居（10名）　□ 女性：一人暮らし（10名）

| | 全く意識しなかった | あまり意識しなかった | どちらとも言えない | まあまあ意識した | 非常に意識した |
|---|---|---|---|---|---|
| 実績表示：秒無し、小数点無し | 0 0 0 0 | 1 0 1 0 | 0 0 0 2 | 7 6 5 7 | 2 4 4 1 |
| 実績表示：秒有り、小数点有り | 0 0 0 0 | 1 0 2 0 | 3 0 0 1 | 4 7 2 4 | 2 3 6 5 |
| 予測表示：秒無し、小数点無し | 0 0 0 0 | 1 0 0 1 | 2 3 3 0 | 4 5 3 6 | 3 2 4 3 |
| 予測表示：秒有り、小数点有り | 1 0 0 0 | 2 0 1 0 | 1 4 3 2 | 6 4 3 6 | 0 2 3 2 |

表２　アンケート調査結果ー表示内容への意識

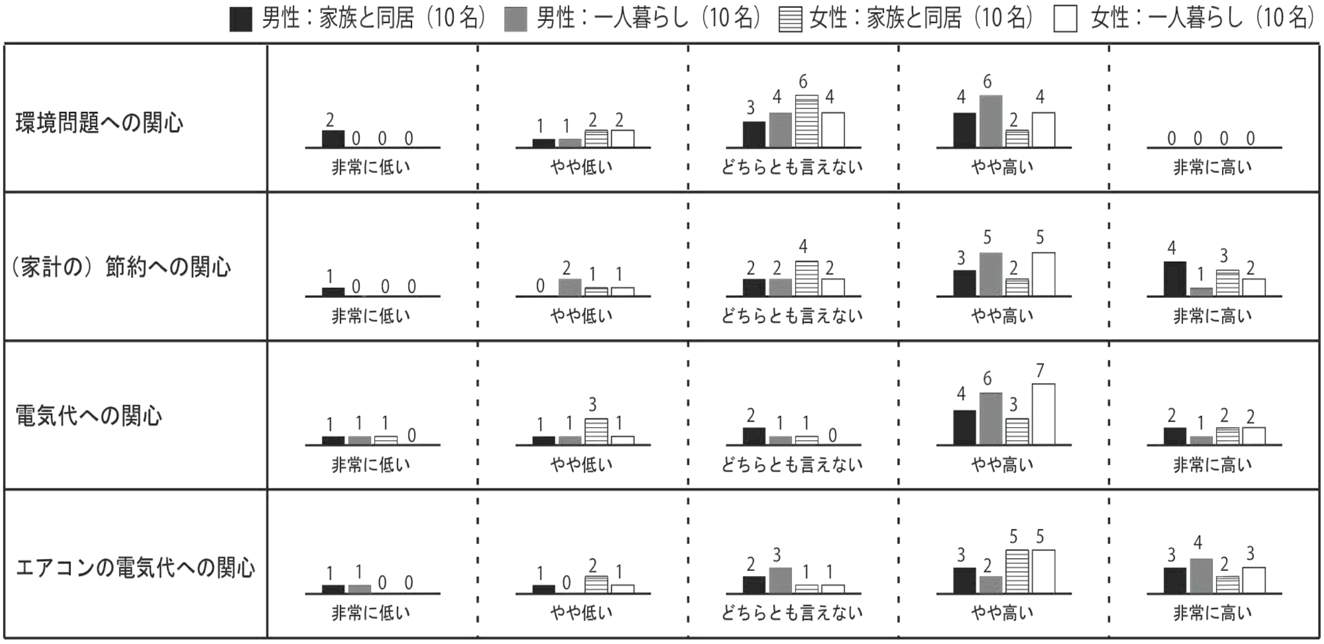
■ 男性：家族と同居（10名）　■ 男性：一人暮らし（10名）　▤ 女性：家族と同居（10名）　□ 女性：一人暮らし（10名）

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 「秒、小数点無し」と「秒、小数点有り」では、どちらで意識が変わったか | 小数点無し 5 4 2 2 | やや小数点無し 3 1 0 1 | どちらも同じ 1 1 0 0 | やや小数点有り 0 2 6 4 | 小数点有り 1 2 2 3 |
| 「実績表示」と「予測表示」では、どちらで意識が変わったか | 実績 3 4 3 4 | やや実績 3 4 1 1 | どちらも同じ 0 0 2 1 | やや予測 2 2 4 4 | 予測 2 0 0 0 |
| 「運転時間」と「電気代」では、どちらで意識が変わったか | 運転時間 0 0 0 0 | やや運転時間 0 0 0 0 | どちらも同じ 2 0 1 0 | やや電気代 1 5 6 7 | 電気代 7 5 3 3 |
| ４種類の表示の中で、最も意識が変わったもの | 実績表示：秒無し、小数点無し 4 4 2 1 | 実績表示：秒あり、小数点有り 1 1 4 5 | どれも同じ 1 1 1 0 | 予測表示：秒無し、小数点無し 4 2 1 3 | 予測表示：秒有り、小数点有り 0 2 2 1 |

表 3　アンケート調査自由記述

| | |
|---|---|
| 「秒無し、小数点無し」で意識が変わった理由 | ・表示変化のスピードが速すぎると不快（5）<br>・秒、小数点までは気にしない（5）<br>・見やすく、わかりやすい（3）<br>・細かすぎると表示がめまぐるしく変わって不快（2）<br>・シンプルがよい（2）<br>・だいたいでいい（2）<br>・小数点があっても実際の支払は切り捨てだから<br>・細かすぎない方がインパクトが大きい<br>・細かすぎるとどうでも良くなる |
| 「秒有り、小数点有り」で意識が変わった理由 | ・リアルタイムに変化するので意識しやすい（7）<br>・電気代が上がっていくことをより実感できる（2）<br>・反応が速いので細めに付けたり消したりできる<br>・変化が速い方が危機感がある<br>・せわしなくて、意識せざるを得ない<br>・変化がよくわかる |
| 「実績表示」で意識が変わった理由 | ・実際の時間が分かるのでリアリティがある（5）<br>・予測は予測でしかなく実績は事実の情報だから（4）<br>・今（その時）の数値を知りたい（3）<br>・その都度調整が出来る<br>・予測表示は季節によって変化するから |
| 「予測表示」で意識が変わった理由 | ・１か月の電気代の予測が立てやすい（4）<br>・１か月単位の方が実感がある（3）<br>・金額が大きくなるので意識しやすい<br>・実績は変化が小さいので気にならない |
| 「使用時間」で意識が変わった理由 | ― |
| 「電気代」で意識が変わった理由 | ・生活に直結するためお金の方が意識する（27）<br>・エコだけでは意識が低い（2）<br>・どの程度お金が使われているかわかるので節約意識が働く<br>・無駄に使っている感じがする |

表 4　被験者自身についての調査結果



## 2.4. 実験結果の分析

実験結果から以下のことが明らかになった。

1）テレビでの実験に比べて表示への意識が高いのは、テレビの電気代よりもエアコンへの電気代の関心が高いことが要因だと考えられる（調査結果①⑥）。

2）「秒無し、小数点無し」と「秒有り、小数点有り」の比較、「実績表示」と「予測表示」の比較で、表示への意識が、家族と同居か一人暮らしか、男性か女性かといった被験者の属性の違いによって差が大きくなっているのは、被験者の環境問題やエアコンの電気代への関心が高位平準化されているためだと考えられる（調査結果②③⑤⑥⑦）。

3）「秒無し、小数点無し」が支持されている理由に「秒有り、小数点有り」に対する不満や不快が多く挙げられているのに対し、「秒有り、小数点有り」は、秒、小数点を肯定する積極的支持が多いことが明らかとなった（調査結果②）。

4）「予測表示」で意識が変わる要因は、即応性よりも主として利便性であることが明確となった（調査結果③）。

5）「使用時間」で意識が変わった被験者が一人もいないのは、電気代の中でも特にエアコンの電気代への関心が高いことが要因として考えられる（調査結果④⑥）。

## 3. 考察

本章では、冷蔵庫での実験結果から得られた、ユーザの行為を視覚化する「IN PUT 表示」が有効であること、ユーザの行為に対する表示の即応性が重要であることが他の家電製品でも応用できる普遍性の高いものかを検証するために、エアコンを対象として実験を行った。

エアコンの「IN PUT 表示」として、テレビの「視聴時間」にあたる「運転時間」を表示させたが、「運転時間」は、「OUT PUT 表示」である「電気代」との比較において、ユーザの意識度合いの優位性は認められなかった。

冷蔵庫の実験では、ユーザの工夫次第で IN PUT 表示であるドア開放時間を減らすことが可能であり、その行為自体が冷蔵庫の冷却能力の向上にも貢献し、ユーザ自身の利益にも直結していた。しかし、エアコンの運転時間に関しても、テレビの視聴時間と同じく、運転時間を減らすためにユーザができることは、エアコンを使うか使わないかといった単純な二者択一でしかない。また、エアコンを使わないという行為が、ユーザがエアコンを使用する本来の目的に反し、暑さ寒さを我慢するという決断を迫ることとなってしまう。エアコンの「IN PUT 表示」としては、運転時間の他に電源 OFF や温度設定などが考えられるが、単純な二者択一の操作ではない温度設定であっても、冷房時に設定温度を上げる、暖房時に設定温度を下げるということは、ユーザにエコロジカルな行為を行うか暑さ寒さ

を我慢するかという選択を迫ることとなり、運転時間の場合と本質は同じである。このように、エアコンでの実験結果からも、エアコンやテレビのような機器に関しては、「IN PUT 表示」だけではエコ意識を高めることが難しいことが明らかとなった。

一方、「OUT PUT 表示」として採用した電気代に対しては、エコというより家計に直結するという事由から関心が高かった。

即応性に関しては、今回は即応性を高める方法として、テレビでの実験と同様にそれぞれの表示の桁数を増やして表示の変化速度を上げた「秒有り、小数点有り」と、1か月間の予測値とすることで変化量を大きくする「予測表示」の2つの方法で検証した。その結果、即応性の効果は認められるものの、そのために表示の見やすさや分かりやすさが損なわれると関心が薄れてしまうことが明らかになった。また、過剰な表示の変化はストレスを感じさせてしまうため、適切な変化量を見極めなくてはならない。

しかし、「秒無し、小数点無し」と「実績表示」がよいと回答した被験者が、「秒有り、小数点有り」と「予測表示」への不満点に立脚した上での消極的支持が多かったのに対し、「秒有り、小数点有り」と「予測表示」がよいと回答した被験者の多くは積極的支持であることから、例えば、小数点以下の数字は整数部分より小さくして目立たなくするなど、今回の「秒無し、小数点無し」や「予測表示」の不具合点を改善することで、「秒無し、小数点無し」と「実績表示」の方がよいと回答した被験者が「秒有り、小数点有り」と「予測表示」の支持に転じる可能性がある。

## 4. 第4章まとめ

エアコンについても、テレビと同じようにユーザがエコロジカルに機器を使用する行為が機器の本来の使用目的と反することから、「IN PUT 表示」の優位性は認められなかった。さらに、エアコンはテレビに比べて電気代が高いという認識がユーザに浸透しており、その結果、冷蔵庫やテレビに比べて「OUT PUT 表示」である電気代への関心が非常に高かった。つまり、ユーザがエコロジカルに機器を使用する工夫の余地がある冷蔵庫のような機器であれば「IN PUT 表示」が望ましいが、全ての機器に同様の表示をすればいいのではなく、その機器における IN PUT、OUT PUT は何か、ユーザがその IN PUT をすることで機器本来の機能を損なわないか、ユーザに工夫の余地はあるかなど、機器の特性を見極めた上で表示内容を選択することが必要である。エアコンのようにユーザの能動的な IN PUT が望めない機器では「OUT PUT 表示」の方が有効である場合もある。そのためにも複数表示や表示内容が選択できることが望ましい。

さらに、ユーザの知識や社会環境などによってもユーザの関心が変わり、それに連動する形でエコ表示への意識も変化することが推察される。ユーザは現在エアコンの電気代についての知識はほとんど持ち合わせていないが、社会基盤や社会構造の変化などに伴いユ

ーザの中に新たな情報や知識が増えることによってエアコンの電気代についての尺度が生まれれば、エアコンの電気代についても食材の価格のようにその高低を判断することができるようになり、今以上にエコ表示への意識が高まると考えられる。表示内容は何でも表示すればいいのではなく、その機器の特性やユーザの関心を精査した上で選択することが極めて重要である。

即応性の有効性についても改めて確認できたが、見やすさ、分かりやすさ、適切な変化量への配慮がなければ効果は得られない。

## 注および参考文献

1）社団法人 日本冷凍空調会:家庭用エアコン[エアコンを使うとき],http://www.jraia.or.jp/frameset_p_airconh.html,2010

# 第 5 章：まとめ／課題と今後の展開

## 1. はじめに

本研究の目的は、家電製品におけるユーザのエコロジカルな機器の使用を促すために有効なエコ表示の要件を明らかにすることであった。そのために、今後デザイナーが行うべきエコデザインへの取組みについて検討した。次に、家電製品の中でも消費電力が多い、冷蔵庫、テレビ、エアコンを対象とした実験を行い、効果的なエコ表示の要件を明らかにした。

以下に、各章における研究成果の概要を示す。

第１章では、国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組みが一段と加速している中で、常に製品開発の源流に立ち、製品の生産から廃棄に至るプロダクトライフサイクルの多くのプロセスに関与するデザイナーの役割が非常に重要であることに着目し、企業のエコロジカルな製品開発の取組みにおける現在のインハウスデザイナーの関与の実態について調査･考察を行った。企業のデザイン部門に対してアンケート調査を実施した結果、デザイン部門のエコデザインへの取組みでは依然設計開発時に関する取組みに対する意識が高く、コスト削減や販売訴求効果、外観の新規性などの相乗効果がなければ製品化に結実することが困難な実態が明らかになった。また、今後デザイン部門で積極的に取組まれるべきエコデザインの領域は、①外観における素材や加工法開発、②ロングライフデザイン、③製品のエコ機能や構造、新たなサービス提案、④ユーザが環境に配慮した製品使用を行うように促すデザインであることを示した。

第２章では、いかに機器の省エネ性能やエコ機能が向上しても、ユーザの製品の使い方が環境負荷低減効果を大きく左右することから、エコロジカルな機器の使い方を促すようなデザインの取組みが極めて重要であるとの認識の上に立ち、冷蔵庫自体にエコ表示を行う際の効果的な表示内容や表示方法を明らかにした。

そのために、ドアの開放時間や電気代を計測できる装置を作製し、実際にユーザが自宅で使用している冷蔵庫に取り付けて調査を実施した。その結果、表示内容はユーザの行為を視覚化する「IN PUT 表示」が望ましく、数値とグラフの併用など解りやすい表現が求められた。また、環境負荷低減のためにユーザが何をすべきか解らないと表示への関心が持続しないことを明らかにした。

また、ユーザの行為に対して、データ変化量を即時的に表示することが重要であること

が解り、それによるユーザのエコロジカルな製品使用への動機づけが認められた。

第３章では、冷蔵庫を用いた実験から導かれたエコ表示が、他の家電製品でも同様の効果が得られるかを検証することを目的として、テレビを対象に、冷蔵庫での結果を反映させたエコ表示を継続使用することによるユーザの意識や環境負荷低減効果を検証した。

その結果、テレビのようにユーザがエコロジカルに使用することが機器本来の使用目的に反してしまい、結果的にユーザの不利益となってしまうような場合は、ユーザの積極的なエコへの行為を促すことの難しさが改めて明確となった。ただし、そのような機器であっても､無駄を削減する目的でのエコ表示は有効であり､そのためにユーザの関心や知識、属性に合わせた表示内容とすることの重要性は変わらない。また、こうした機器においても、即応性を維持しつつ解りやすい表示を行う必要性を明らかにした。

第４章では、家電製品の中で最も消費電力量が多いエアコンを対象に、エアコンのリモコンを想定したエコ表示装置を作製し、実際に動作する実験装置を用いたアンケート調査によって、冷蔵庫の調査結果を反映させたエコ表示がエアコンでも有効なものなのかを検証した。

エアコンについても、テレビと同様にユーザがエコロジカルに機器を使用する行為が機器の本来の使用目的と反することから、OUT PUT 表示に対する IN PUT 表示の優位性は認められなかった。また、エアコンはテレビに比べて電気代が高いという認識がユーザに浸透しており、冷蔵庫やテレビに比べて電気代表示への関心が非常に高い結果となった。このことから、ユーザの関心度合いに連動する形でエコ表示への意識も変化することが確認された。つまり、表示内容はその機器の特性やユーザの関心を精査した上で選択することの重要性が明らかとなった。

## 2. まとめ

### 2.1. エコ表示に求められる要件

専用の複数機器情報統括装置である HEMS を含め、家電製品におけるエコ表示の商品への採用は世界の中でも日本が最も先行していると考えられる。その日本であってもエコ表示の開発や実用化はまだ緒に就いたばかりである。これから家電製品が急速に普及すると思われる新興国では一層エコ表示の重要性が増す。そのため、本研究を含め、これから日本で行われるエコ表示に関する研究や製品開発によって得られる様々な情報や知見は、エコ表示をグローバルに展開していく上でも非常に有意義なものになると考える。

エコ表示を行う際に忘れてはならない大前提は、ユーザが機器を使用する目的は、エコロジカルに機器を使用することではないということである。

家電製品には、現在でも非常に多くの製品に表示装置が搭載されているが、それらは機器本来の使用目的を達成することを助けるためのものである。しかし、エコ表示は機器を使用する際に何らかのユーザの努力や自制を希求し、機器の性能自体を抑制することをも要請する。また、従来のインタフェースは主に機器自身の働きを示すことが目的であったが、エコ表示は機器を使うユーザの行為やその結果を視覚化することを目的とする点でも異なる（表１）。つまり、同じ表示装置を使っていても、従来の表示とエコ表示は全くの別物であり、そこで求められる必要条件も大きく異なる。

このような前提の上で、ユーザのエコロジカルな機器の使用を促し、それを継続させるためにエコ表示で最も重要なポイントは、いかにユーザの表示への関心を高めることができるかに帰結する。

そのための、家電製品において機器自体にエコ表示を行う場合に効果的な表示内容と表示方法の要件は以下にまとめられる。

表１　これまでの家電製品に搭載されている既存の表示とエコ表示の違い

| | 表示の目的 | 表示内容 |
|---|---|---|
| 既存の表示 | 機器本来の使用目的を達成することを助けるためのもの | 機器自身の働きを示す |
| エコ表示 | 機器の性能自体を抑制することも要請 | ユーザの行為を示す<br>ユーザの行為の結果を示す |

### 2.2.表示内容に求められる要件

１）IN PUT 表示と OUT PUT 表示の適切な選択

表示を考案する際、まずその機器で行うエコ表示として IN PUT 表示と OUT PUT 表示のどちらが相応しいか見極めることが非常に重要である。

エコ表示の目的は、ユーザ自身にエコロジカルな機器の使用を促すことが第一の目的であるため、ユーザが自らの振る舞いに気付き、工夫や改善、変化をもたらすことができるように、自らの行為を視覚化できる IN PUT 表示の方が望ましい。IN PUT 表示によって、ユーザ自身が自らの行為を客観的に見ることができ、行為の結果が表示に反映されることで達成感が得られる。

そのために、まずその機器でユーザができる IN PUT を抽出する。次に、ユーザがその IN PUT の回数や時間などの値を削減するために、ユーザ自身に省エネの工夫の余地があるかどうか検討する。そして、その行為の結果が、機器の本来の使用目的を損なうことがなく、ユーザ自身の利益にも繋がると判断されればその IN PUT 表示を採用する（図１）。

| | IN PUT | ユーザができる省エネの工夫 | 機器の目的 | ユーザの利益 |
|---|---|---|---|---|
| 冷蔵庫 | ドアの開放回数 | 用がない時に開けない | ○ | ○ |
| | | 開ける前に冷蔵庫に何があるか考える | ○ | ○ |
| | | 子供に開けないように催促する | ○ | ○ |
| | ドアの開放時間 | ドアを開ける時間を短くする | ○ | ○ |
| | | 用がない時に開けない | ○ | ○ |
| | | 扉を手でしっかり閉める | ○ | ○ |
| | | 庫内の整理整頓 | ○ | ○ |
| | | レイアウトを考えて収納する | ○ | ○ |
| | | 透明容器に入れて確認時間を短くする | ○ | ○ |
| | | 開ける前に冷蔵庫に何があるか考える | ○ | ○ |
| | | なるべく冷ましたものを入れる | ○ | ○ |
| | | 子供に早く閉めるように催促する | ○ | ○ |
| テレビ | 視聴時間 | 用がない時に点けない | ○ | ○ |
| | | 録画して必要な部分だけ視聴する | △ | △ |
| | | 視聴する番組数を厳選する、減らす | △ | × |
| | 音量・明るさ設定 | 標準音量で聞く（大きく・小さくしすぎない） | △ | × |
| | | 画面の明るさを暗くする | × | × |
| | 電源ON/OFF | 不要な時はこまめに消す | ○ | ○ |
| | | 視聴する番組数を厳選する、減らす | △ | × |
| エアコン | 使用時間 | 意識してなるべく使用を控える | × | × |
| | | 不要な時はこまめに消す | ○ | ○ |
| | | 代替手段活用（扇風機の使用、衣類での温度調節等） | × | × |
| | 温度設定 | 寒暖を多少我慢する | × | × |
| | | 代替手段活用（扇風機の使用、衣類での温度調節等） | × | × |
| | 電源ON/OFF | 不要な時はこまめに消す | ○ | ○ |
| | | 寒暖を多少我慢する | × | × |
| | | 代替手段活用（扇風機の使用、衣類での温度調節等） | × | × |

図１　機器の IN PUT の整理例

２）OUT PUT 表示はユーザの関心の高い内容を採用

もし、IN PUT の回数や時間などを減少させるためのユーザの行為が、機器の本来の使用目的を損ない、ユーザ自身の不利益ともなる場合は、OUT PUT 表示を採用するが、表示内容は何でも表示すればいいのではなく何を表示するのかが重要であり、ユーザの関心の高い内容であることが必要である。現在販売されている家電製品では、電気代、消費電力量、$CO_2$ 排出量を表示するものが多いが、冷蔵庫の実験における上記の比較では電気代の関心が最も高かった。テレビ、エアコンにおいても電気代への関心は高い。このことから、現在においては他の家電製品でも家計に直結する電気代表示への関心が高いと推察される。

現在、消費電力量、$CO_2$ 排出量についてのユーザの関心が低いのは、数値が家計に直結していないこと、あまり馴染みが無いことなどが要因である。しかし、環境省では平成 20 年度よりエコ・アクション・ポイント事業を始めた。これは、日本の家庭から排出される温室効果ガス削減を目的とし、消費者の温暖化対策型の商品・サービスの購入や省エネ行動に、ポイントや電子マネーとの交換や様々な商品やサービスとの交換など経済的インセンティブを付与するというビジネスモデルである（図２）［注１］。自治体レベルでも、京都府では平成 20 年度から行政、企業、NPO（non-profit organization）が連携して「京都エコポイントモデル事業」を推進している。これは環境省のエコ・アクション・ポイント事業と連携した活動である［注２］。京都府の取組みでは、基準年度の同じ月よりも消費電力量を削減するとそれが $CO_2$ 排出量に変換され、その削減量に応じたエコポイントがユーザに付与される。こうした取組みが行われている国や地域では、必然的に他の国や地域よりもユーザの $CO_2$ 排出量への関心は高いと推察される。これらの取組みはまだ始まったばかりであるが、このような活動が一般に浸透してくれば、本研究の実験の中ではあまり高くなかった $CO_2$ 排出量や消費電力量などに対してもユーザの関心が高まってくると考えられる。

このように、ユーザの関心はユーザの住んでいる場所や時代、社会のインフラストラクチャなどによっても大きく影響される。そのため、海外においては日本のユーザの関心と大きく異なることが十分に有り得る。表示内容はそれらのことも考慮した上で決定する必要がある。

図 2　エコ・アクション・ポイントのイメージ（出典：環境省ホームページ）

3）ユーザに価値基準がある表示内容の実施

本研究の実験では、ユーザの電気代表示への関心は高くても、そこに表示される値が高いのか安いのか判断ができず積極的な省エネ行動に結びつき難い被験者がいた。また、電気代が安すぎて関心が薄れたという意見もあった。しかし、日々の生活の中で食材やガソリンなどの購入では１円、２円にもこだわっている姿勢が見られ、決して金額の大小だけの問題ではないと思われる。

このことは、冷蔵庫やテレビの電気代がいくらであれば適正なのか、基準となる判断軸を持ち合わせていないことが要因と考えられる。食材やガソリンの価格に対してはユーザの中にはっきりとした価値基準が構築されているため、たとえ１円であってもその価格が高いか安いかを判断することができるが、家電製品の電気代に対してはそのような価値基準が規定されていない。家電製品の電気代に対してもユーザにそのような価値基準があれば、食材やガソリンの価格と同じように１円単位でこだわる姿勢が生まれ、表示への関心も高まると推察される。

つまり、表示される内容は、ユーザ自身にその適正を判断する価値基準があるものであることが重要と言える。

ただ、これはある程度は経験と学習でも解決することができる。数日間、数週間と継続して使用するうちに、その機器のおおよその電気代が解ってくるからであり、それが基準値となりそれに対して何円高いか安いかを判断することができるように

なる。しかし、これは電気代表示が金額であり、誰もが1円、10円の価値そのものを判断することができるからであるが、$CO_2$排出量はいくら学習によって基準値が解ったとしても、10g、100gの増減自体にどのような価値があるのか現時点では判断できない。このような場合は、例えば食材やガソリンの価値に置き換えて表示するなど、その値の価値をユーザがすでに持っている別の価値基準に置き換えて表示する工夫が効果的だと考えられる。他にも、基準値として前日や前年同日の値、或は自ら定めた目標値を同時に表示させ、それらとの比較によって数値の適正を判断させる工夫など何らかの基準値を与えることも有効と思われる（図３）。

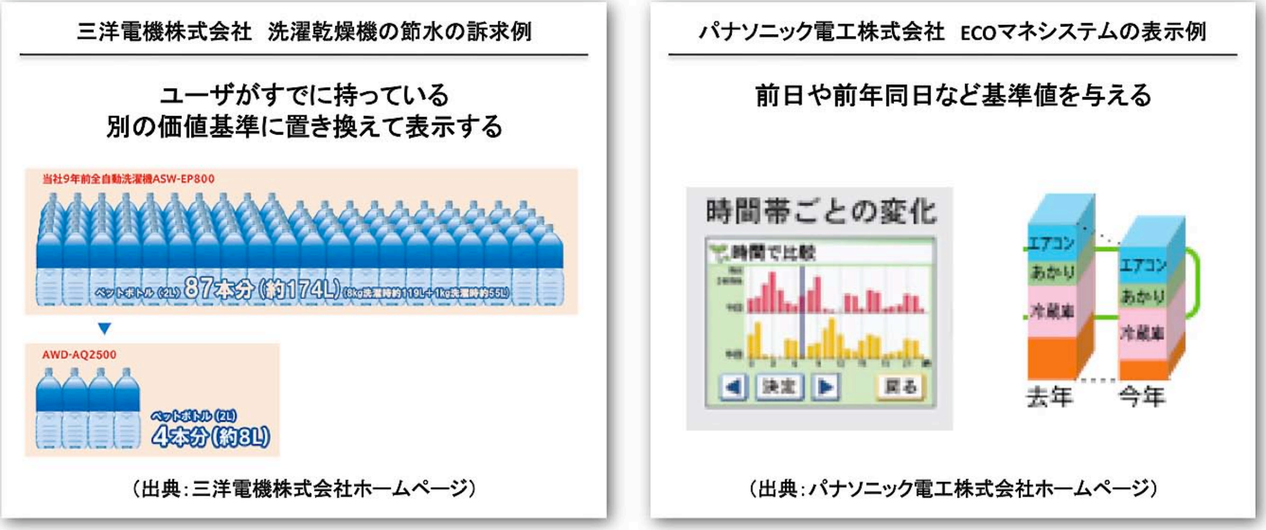



図３　ユーザに価値基準がある表示を行う例

4）ユーザができる工夫の提示

冷蔵庫の実験で、ドアの開放時間表示ではその値を減らすためにユーザが様々な工夫を行ったのに対し、電気代表示では表示への関心が高くても何をすれば値を下げることができるか解らずにエコロジカルな機器の使用に結びつかなかった。

このことから、ユーザがエコロジカルに機器を使用するための工夫の方法を示す、工夫のヒントを与えることは有効であると考えられる。

例えば冷蔵庫の庫内の温度分布を表示し可視化することで、ユーザが庫内のどこを整理すればいいかというヒントとなり、ユーザの具体的なエコロジカルな行為に結びつきやすくなるといった効果が考えられる（図４）。

図４　冷蔵庫の庫内の温度分布を可視化することでユーザに工夫のヒントを与える例

## 2.3.表示方法に求められる要件

1）即応性の追求

ユーザは自らの行為の結果が即時に反映される事を望んでいる。そのため、IN PUT 表示ではユーザの行為に対して即座に表示が反応すること、OUT PUT 表示では短い間隔で表示が変化することが求められる。そのために、例えば数値で表示する場合は、少数点以下の表示を行い表示の変化速度を高めることや、１ヵ月の予測値や累計値等で表示の変化量を増やすといったことが考えられる。

ただし、その際、表示変化の速度や反応が過敏すぎるとユーザにストレスを与え、かえって関心を失わせてしまうため、機器や表示内容ごとに適切な変化量を見極める必要がある。また、数字の桁数を上げた場合など、情報量が多くなりすぎて解りやすさが損なわれてしまわないように配慮しなければならない。例えば、小数点以下の数字は整数部分より文字を小さくして表示に強弱をつけるなど、一目で解る情報量と表現であることが重要である（図５）。

同様に予測表示や累積表示などを利用した場合も、その表示の意味や内容が解りやすくなくてはならない。

今回の実験では検証されていないが、ユーザが機器に搭載された操作スイッチを押すと、その時点の数値が表示される機能がついた商品も発売されている。これはユーザが意識的にスイッチを押すと必ずその時点の数値に更新されるため、即応性が高いと言える。ただし、ユーザの自発的な行為に依存するという面では課題が残る。

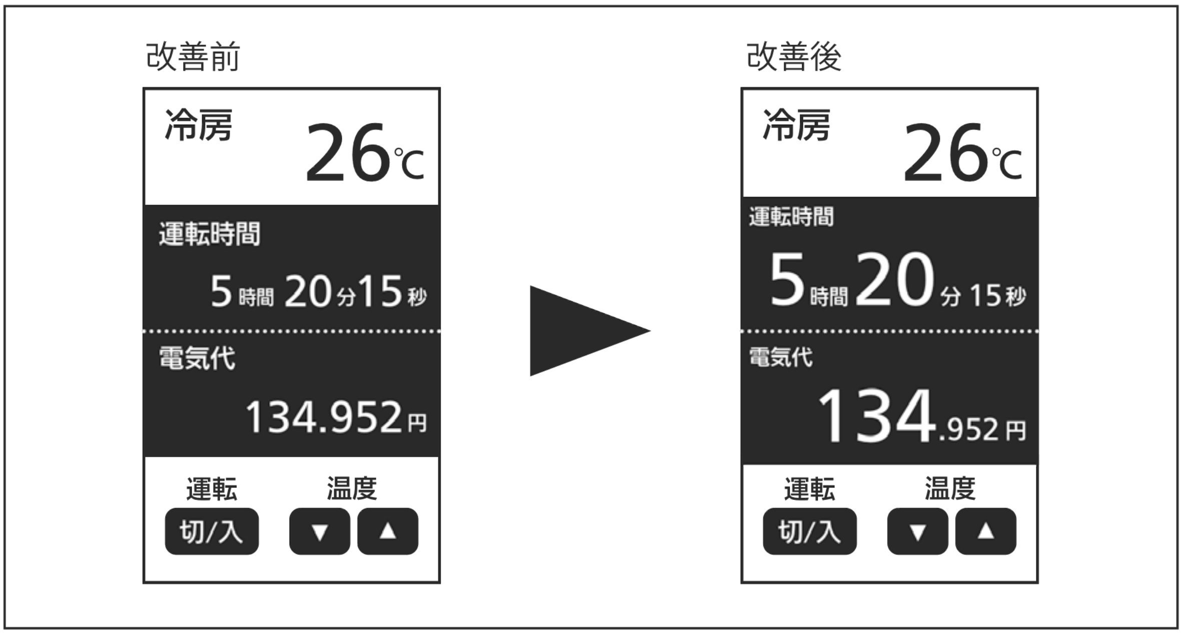



図５　即応性と見やすさを両立させる例

２）複合表示の採用

本研究の実験では、数字と図表の組み合わせや複数の表示内容の併記など、複合表示への好感度は高かった。ユーザの表示内容への関心は一様ではなく、同じユーザでも目的や気分によっても関心が異なることが解った。そのため、可能であれば複合表示を行った方が良い。ただし、その場合でも一目で解る情報量と表現であることが必要である（図６）。

今回の検証からも表示内容によってユーザにエコロジカルな機器の使用を促す効果に差があることが明確であり、表示できるからといって何でも表示させたり、ユーザに好きな表示を選択させたりすればいい訳ではない。また、機器によっては表示スペースや表示装置の記憶容量などの制約条件もあるため、表示内容を厳選しなければならない。もし、ユーザに選択肢を与える場合でも、どれが選ばれても効果が期待できるものを準備する必要がある。表示の種類を増やすことが重要なのではなく、何を表示させるかが重要である。

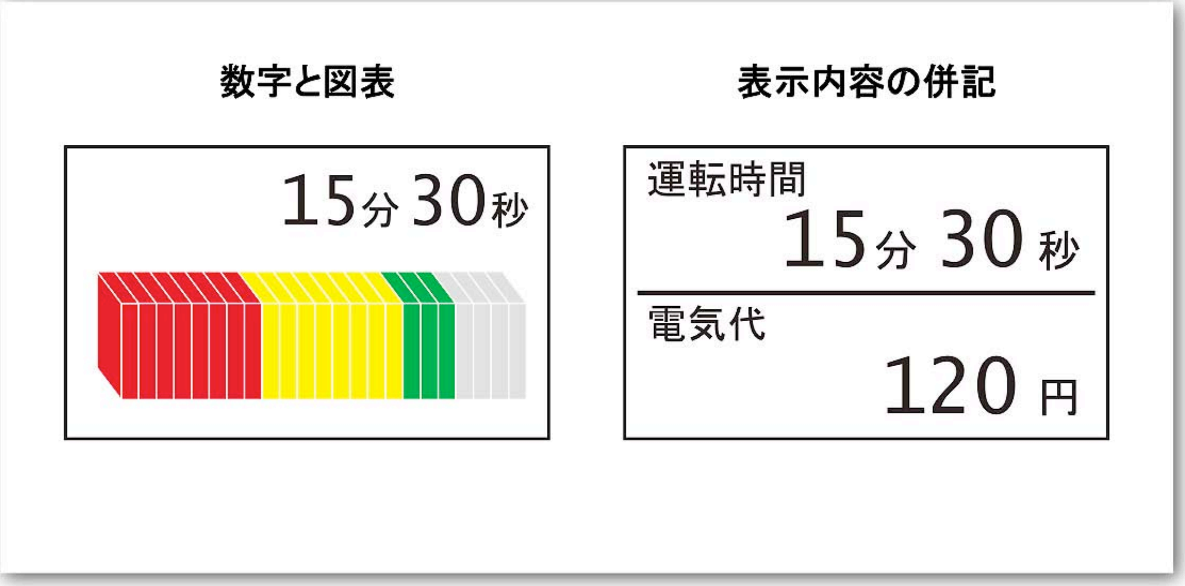



図６　複合表示例

３）ストレス要素の低減

エコ表示は、ユーザにエコロジカルな機器の使用を促すために、ユーザの自発的な振る舞いを誘発し、それが継続するように仕向けなければならない。そのためにはストレスとなる表現方法は避け、威圧感を与えない表示サイズ、ノルマの強要といったイメージを与えない表現に留意すべきである。同様に、面倒だ、難しそうだと感受されると即時に関心が削がれてしまうため、数値とグラフの併用や、目標値を下回った時に数値やグラフの表示色が赤に変わるなど、直覚的に解る表現や操作方法が求められる。複数の表示内容や表示グラフィックが選択できることでも継続性に貢献すると考えられるが、そのために操作手順が複雑化し、ユーザにストレスを与えるのは好ましくない。

４）期間を区切る

１か月間の予測表示や累積表示などは少なくともその期間中は高い関心を持続させることができると考えられる。つまり、一定期間を意識させる表示は継続性に寄与する。更に、前年同月との比較やユーザに目標値を立てさせる減算表示との組み合わせなどによってより効果は高まると推察される。

## 3. 今後の研究課題

本研究は、家電製品において機器自体にエコ表示を行う際、ユーザのエコロジカルな機器の使用を促すために効果的なエコ表示の要件について考察した。本研究中にも多くの家電・電子機器メーカーから様々なエコ表示を搭載した製品が製造、販売されている。2010年現在発売されている製品は、2008～2009年頃に企画、開発されたものが多いと想定できるが、第1章で述べたように、2008年時点ではエコ表示に関する研究はほとんど行われていなかった。しかし、本研究で明らかとなったように、表示の種類を増やし何でも表示できればいい訳ではなく、何を表示するかの選択が極めて重要であり、本研究の成果を少しでも実際の製品に適用することが望まれる。

デザイナーの現在のエコデザインへの取組みの実態を把握するための十分な知見は得られたが、調査結果をより拡充するためにはさらにサンプル数を増やしていく必要がある。同時に、エコへの取組みは加速しており、常に最新の情報を入手することも必要である。また海外の家電・電子機器メーカーについても調査を行い、双方の優れた取組みについて情報を共有化し、できる事から即実行に移すことが重要である。

エコ表示を考える際には、どのような表示内容をどのような表示方法で表示するかという問題と、それを文字で表現するか、図表で表現するか、イラストで表現するかといった表現手法の問題の両軸で考えなければならない。一般的には、主要なユーザが主婦である

生活家電においては、イラストやアニメーションを使った表示画面のグラフィックデザインへの好感度が高い。特に日本の家電ではこの傾向が顕著である。例えば 1990 年代後半の生活家電では、従来の線画によるピクトグラフ（以下、ピクト）に代わり、微細な印刷によるイラストや写真を使ったピクトが大流行し、家電業界を席巻した。その一例として、「フォトピクト」と名付けられたピクトを採用し財団法人日本産業デザイン振興会の主催のグッドデザイン賞金賞を受賞した松下電器産業株式会社（現パナソニック株式会社）のオーブンレンジが挙げられる（図７）［注３］。このブームは 2000 年代初頭まで続いたが、デザイナーがフォトピクトに代わる新たなデザイン表現の模索を続ける中、ユーザのインテリア志向の高まりや輸入家電ブームの到来なども手伝って、現在ではほとんど見ることができなくなった。

こうした事例を顧みれば、エコ表示においても導入期や成長期ではカラフルで派手なイラストが求められたとしても、それが幅広い層に普及し定着してくる成熟期ではモノトーンや抽象的な図表など、よりシンプルな表現が求められる可能性があることも念頭に置いておく必要がある。また、男性や若者も多く使用する音響、映像関連機器やパソコンなどでは主婦とは違うニーズがあることも推察され、主要となるユーザに合わせた表現が必要である。

さらに、今後マルチタッチパネル方式のカラー液晶ディスプレイに代表されるような表示装置の進化やそれらのコストダウンによって表現の幅は一段と広がり、家電製品においてますます GUI（graphical user interface）の重要度が増してくると考えられる。

こうした表現手法は要素が多岐にわたるため、本研究では表示内容と表示方法に絞った研究を行った。どのような表現手法を利用するとしても表現される中身が重要であることに変わりはないが、今後は、ユーザにエコロジカルな機器の使用を促し、継続させるために効果的な表現手法についても研究が必要である。

本研究では３種類の家電を対象とした研究しかできていない。実験期間も限られており、より長期的に継続使用した際のユーザの意識の変化についても検証する必要がある。使用環境やユーザが日本に限定されているが、海外では社会的経済基盤と社会的生産基盤やそれに伴うユーザの意識や生活スタイルの違いによって、表示内容や表示方法についてのユーザの関心が異なることが推察される。

研究方法についても、より普遍的な方法論の確立が必要である。本研究ではユーザの実生活の中で実験を行うことで、より実態に即したユーザの意識や行動を検証することができた。その反面、実験装置で計測した実験結果にはユーザのエコ意識以外の影響も含まれていると考えられるが、実験結果からエコ意識の影響だけを抽出することは困難であった。そのため、必然的に意識調査の分析による考察の比重が大きくなったが、意識調査の解釈には分析者の主観が入りやすく、より高度な分析には心理学などの専門的な知識も必要となる。

そうした意味で、本研究から導き出された考察はエコ表示を考える際の最初のステップであると言える。今後はさらに本研究の知見を拡充していく必要がある。

京都議定書で定められた、2008 年から 2012 年までの第一約束期間のゴールが目前に迫っていることもあり、官民共にエコへの取組みが加速度を増し、エコへの取組みはまさに待った無しの状況と言える。一般的に実験の精度を向上させる為には、できる限り実験期間を長く、サンプル数を多くする方が望ましい。しかし、今回のテーマのように早急に社会に結果を還元すべきテーマの場合は、いち早く傾向や可能性を示唆することも重要だと考える。そして、家電製品における有効なエコ表示を一刻も早く実用化しなければいけない。

図 7　「フォトピクト」と呼ばれるイラストや写真を使ったピクトを採用した商品例

### 注および参考文献

１）環境省：エコアクションポイント, http://www.eco-action-point.go.jp/, 最終アクセス 2010 年 11 月

２）京都 CO2 削減バンク（京都環境行動促進協議会）: 京都エコポイントモデル事業, http://k-co2bank.jp/modules/co2bank/index.php/about_modeljigyo.html, 最終アクセス 2010 年 11 月

３）財団法人日本産業デザイン振興会 : 1988-1999GOOD DESIGN AWARD YEAR BOOK, pp8–9, 1999

# 謝辞

本論文を作成するにあたり、貴重なるご指導、ご協力を頂きました多くの皆様に深甚の謝意を表します。

特に、本論文に関わる共著論文を書かせていただくと共に、日頃よりの熱心なご指導と度重なる激励をいただきました京都工芸繊維大学の山本建太郎教授、櫛勝彦教授、岡田栄造准教授の各先生方に心よりお礼を申し上げます。

山本建太郎教授には、終始心温まるご指導に加え、大変ご多忙であるにも関わらず、第３章のテレビでの実験では奥様のご協力もいただきましたこと、第４章のエアコンのアンケート調査においては被験者の手配から当日の調査に至るまで親身となってご協力いただいたこと、重ねて御礼申し上げます。櫛勝彦教授には、本論文の根幹となる「IN PUT 表示」、「OUT PUT 表示」を導き出す過程で研究の方法論や実験手法について具体的なご指導をいただきました。また、論文提出直前まで休日や深夜まで熱心にご指導いただきましたこと、合わせて感謝致します。岡田栄造准教授には、公私を問わずご指導、ご助言をいただきました。中でも第１章については、論文構成へのご指導、日本デザイン学会へのお問合せなどのご支援をいただいたお陰でまとめる事ができました。心からお礼を申し上げます。同大学の福田民郎教授には、第１章のインハウスデザイン部門へのアンケート調査に際し、大変貴重な情報源である海外家電・電子機器メーカーを快くご紹介いただきました。ご協力に心より感謝申し上げます。

また、日本デザイン学会論文審査委員会委員長の渡邉誠先生には、第１章のベースとなる投稿論文執筆にあたり、渡邉先生直々に非常にご丁寧なご指導をいただきまして、大変感謝いたしております。本当にありがとうございました。

第１章、第２章で、インハウスデザイン部門のエコへの取組みやエコ表示に関する調査において、情報公開、コミュニケーション活動の一環と位置づけ、快く調査に協力していただいた企業とデザイン部門に心より感謝いたします。

第２章、第３章、第４章でアンケート調査、並びに長期にわたってご自宅に実験装置を取り付け、研究にご協力いただいた多くの被験者の皆様にお礼を申し上げます。また、実験計画や実験装置の作製はパナソニック株式会社の速水孝之氏、大山眞氏、堀田稔氏、コスモテック株式会社の日比康博氏のご支援がなくてはとうてい実現する事ができませんでした。心より感謝申し上げます。同じくパナソニック株式会社の高橋和也氏、市原文興氏、

有村むみ氏、井池太郎氏には、お忙しい中で論文執筆への助言やアドバイスをいただきましたこと、深く感謝致します。

本研究のきっかけは、プロダクトデザイナーとしての日々のデザイン実践と経験の中にあります。貴重な機会を与えて頂いたパナソニック株式会社デザインカンパニー、そしてメンバーの皆様に心から感謝いたします。

本論文はこのように多くの皆様のご指導とご支援によってはじめてまとめることができました。改めて御礼申し上げます。

家電製品のエコロジカルな使用を促す表示方法の研究はようやくスタート地点に立った段階です。今後も引き続き本研究の知見を深化して参ります。さらに、家電製品におけるエコデザインはそればかりではありません。本研究を最初のステップとして、家電製品におけるエコデザイン全体についても研究を拡充していきたいと考えております。

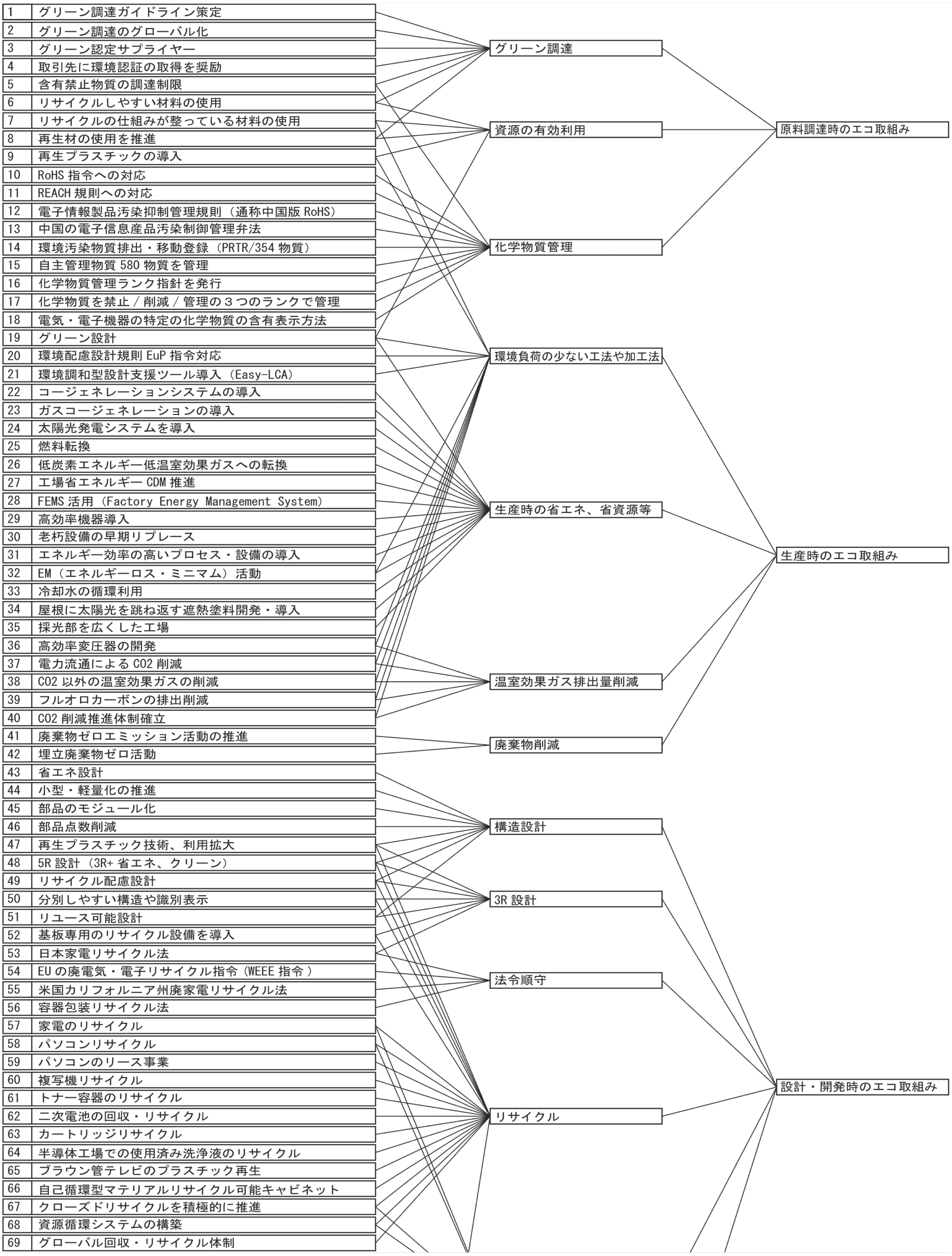
平成２２年１２月

杉本 美貴　拝

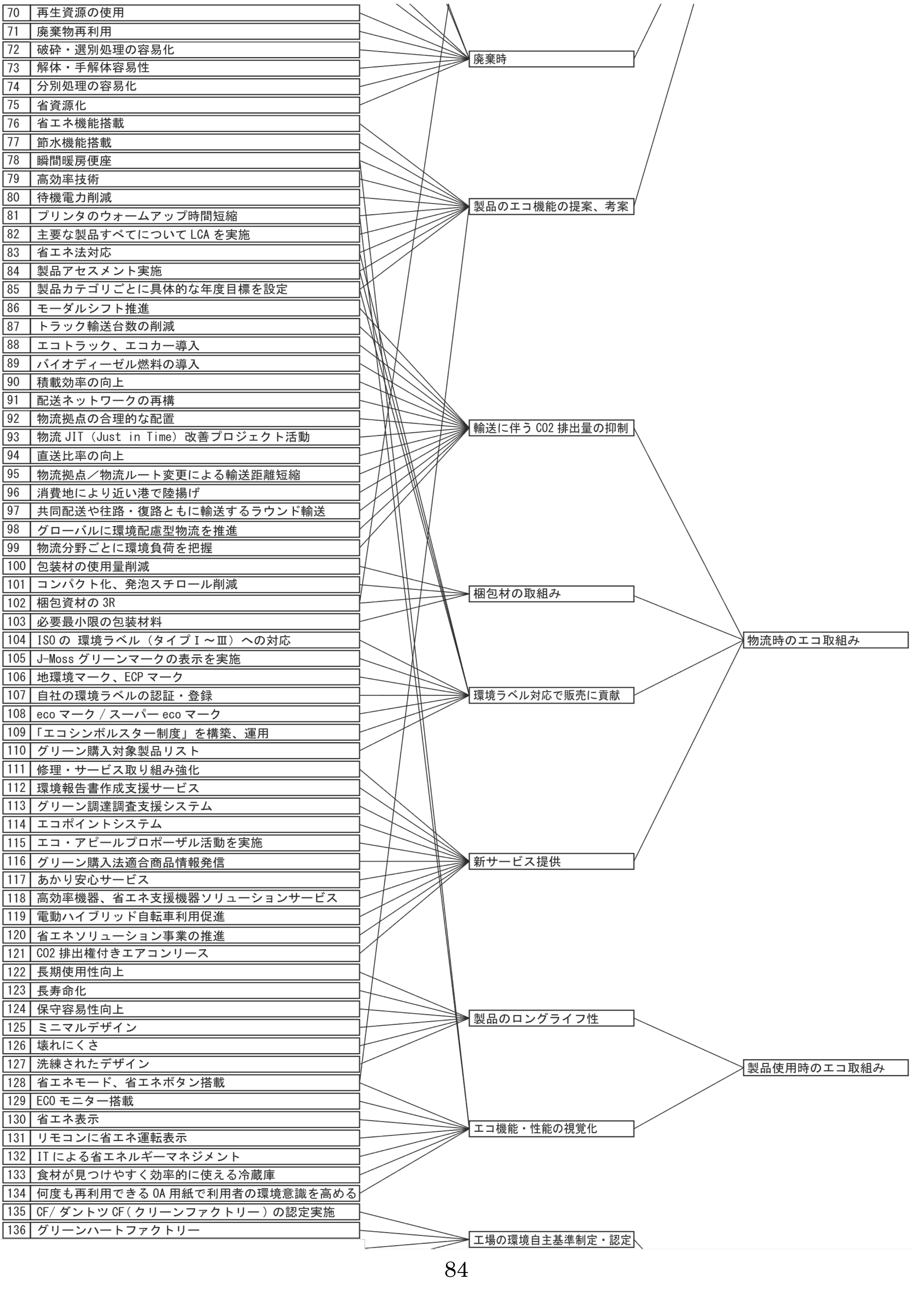
# 補足資料

# 第１章：補足資料

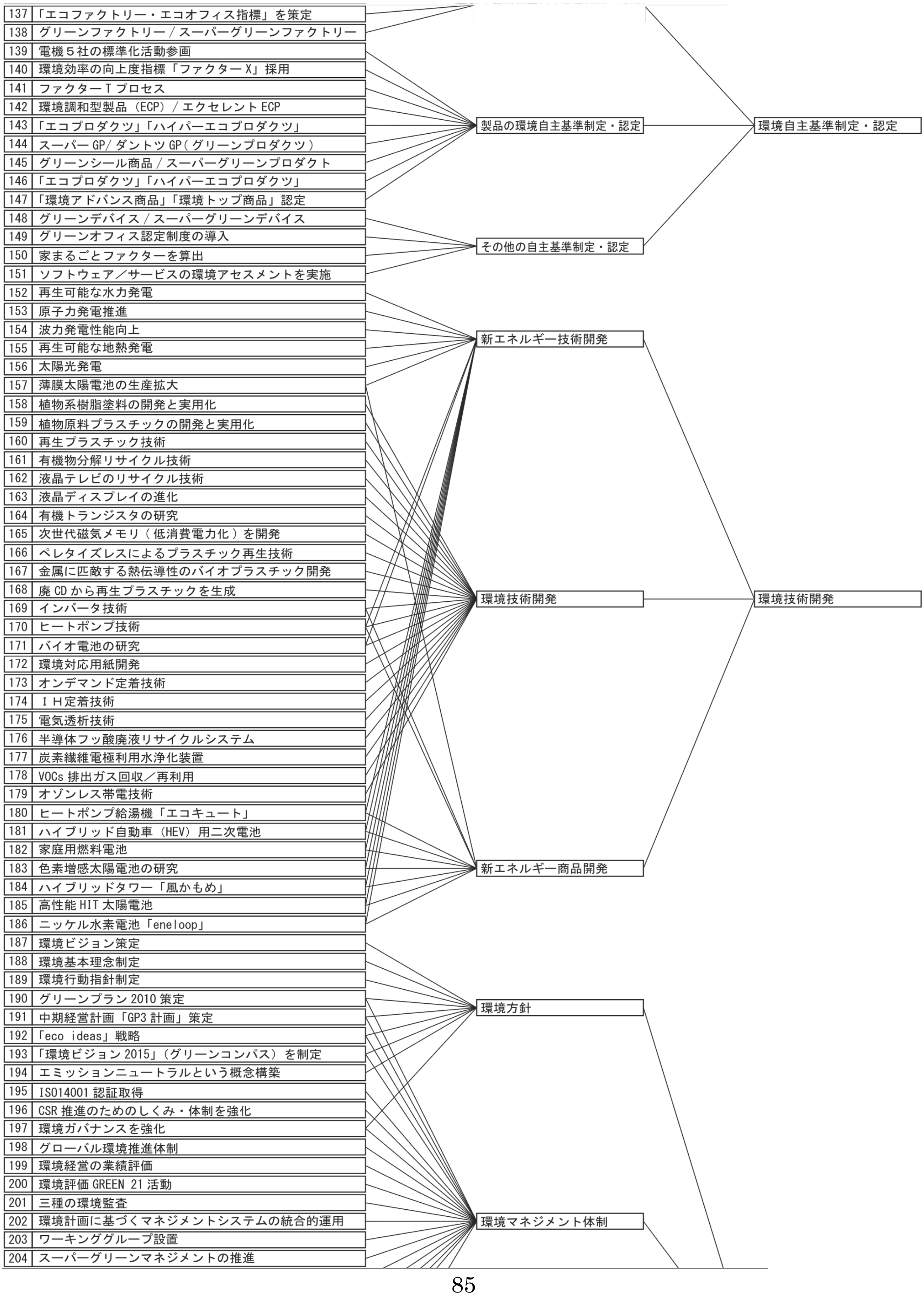
## 資料 1-1　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み(1)



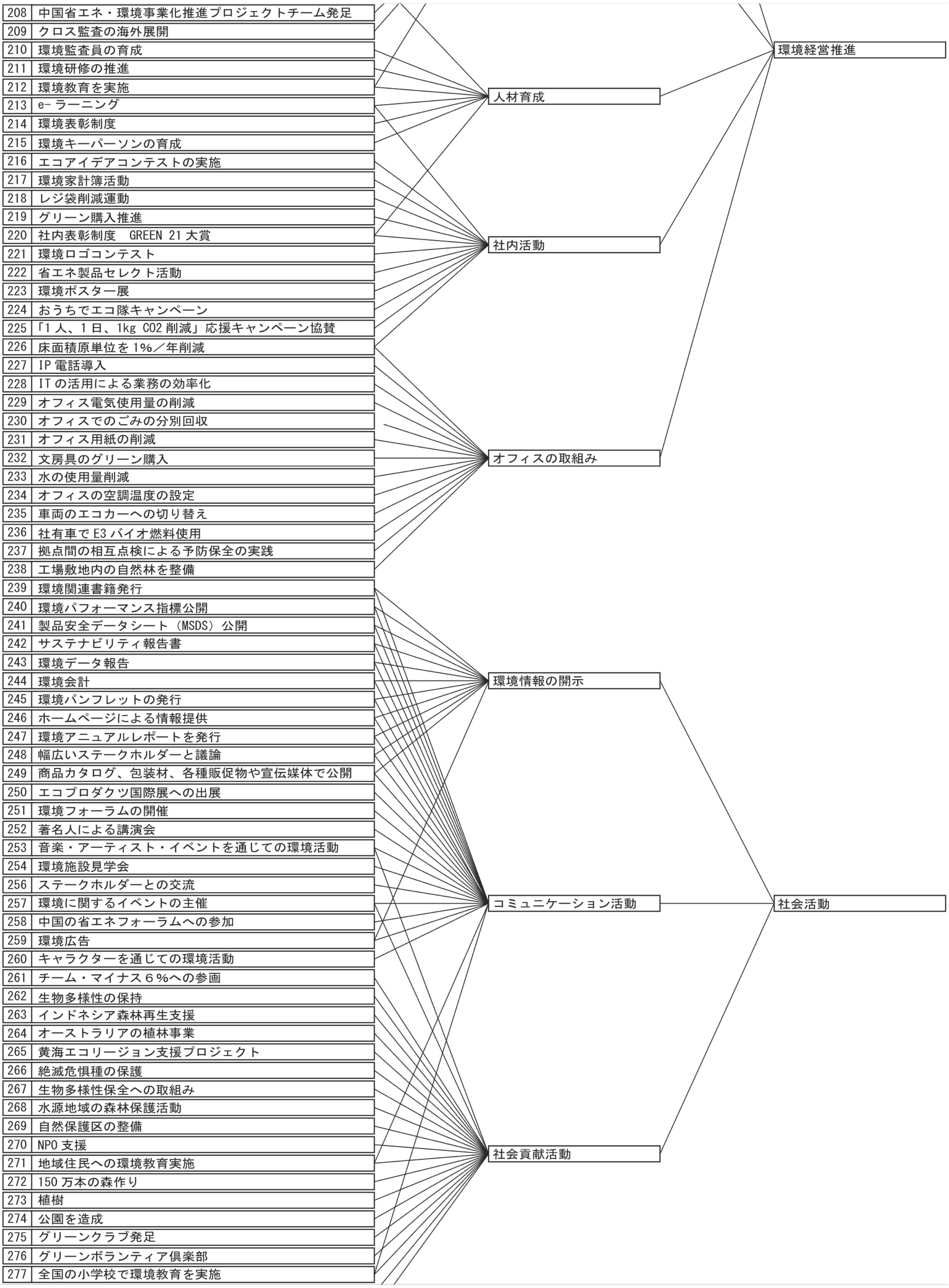
## 資料 1-1　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み(2)



## 資料 1-1　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み(3)



## 資料 1-1　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み(4)



## 資料 1-1　国内の家電・電子機器メーカーの環境問題への取組み(5)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 274 | 公園を造成 | | |
| 275 | グリーンクラブ発足 | | |
| 276 | グリーンボランティア倶楽部 | | |
| 277 | 全国の小学校で環境教育を実施 | | |
| 278 | 使用済みカートリッジ回収によるベルマーク運動 | | |
| 279 | 環境保全活動団体を支援するプログラム開始 | | |
| 280 | 水浄化事業 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 281 | 大気浄化事業 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 282 | 土壌浄化事業 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 283 | 地下水汚染防止と浄化 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 284 | 土壌・地下水汚染状況を調査 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 285 | PCB 問題への取組み（ポリ塩化ビニルフェル廃棄物） | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 286 | アスベストの代替化を済ませ、在庫品の廃却 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 287 | オゾン層破壊物質管理 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 288 | フロン類使用量の削減、代替化、回収・無害化 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 289 | 日本版被害算定影響評価手法「LIME」 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 290 | 環境分析 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 291 | 地球温暖化による影響調査 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 292 | 燃料油の高品位化や都市ガスへの切り替え | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 293 | 有機塩素系溶剤による汚染対策 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |
| 294 | 重金属汚染状況調査を推進 | 水・大気・土壌の保全 | 環境リスク対応 |

資料 1-2　キヤノン株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | グリーン調達推進、取引先環境評価の効率化 |
| 資源の有効利用 | 埋立廃棄物ゼロ活動 |
| 化学物質管理 | 欧州 RoHS 指令、REACH 規則、電子情報製品汚染抑制管理規則（通称中国版 RoHS）対応<br>環境負荷化学物質の使用削減、管理化学物質排出量の削減、HFE 回収装置の導入など |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | 省エネルギー効果の高い設備・装置の導入（フリークーリング、ターボ冷凍機など） |
| 生産時の省エネ、省資源等 | ― |
| 温室効果ガス排出量削減 | VOCs 排出ガス回収／再利用、CO2 以外の温室効果ガスの削減 |
| 廃棄物削減 | ― |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 小型・軽量化の推進 |
| 3R 設計 | リサイクル配慮設計、クローズドリサイクルを積極的に推進 |
| 法令順守 | 日本の家電リサイクル法、EU の廃電子・電気機器の最終処分量削減要求 (WEEE 指令),<br>EU エネルギー使用機器のエコデザイン (EuP) 指令対応など |
| リサイクル | グリーン購入法に適合認定 |
| 廃棄時 | トナー容器サイクル、小形二次電池の回収・リサイクル、カートリッジリサイクル |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、物流拠点／物流ルート変更による輸送距離短縮、積載効率の向上 |
| 梱包材の取組み | トナーカートリッジ用包装材「AIRSHELL」 |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | エコラベルタイプ III の公開、エコマーク認定、国際エネルギースタープログラム規格適合 |
| 新サービス提供 | 環境報告書作成支援サービス、グリーン調達調査支援システム、<br>MFCA 導入支援サービス、キヤノン グリーンリサイクルサービス |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 消費エネルギーの低減、エネルギー効率の向上 |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | ― |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 2010 年ビジョン「総合指標：ファクター 2」導入 |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 高性能 HIT 太陽電池、ハイブリッド自動車（HEV）用二次電池 |
| 環境技術開発 | オンデマンド定着技術、ＩＨ定着技術、電気透析技術、植物由来プラスチック利用、<br>オゾンレス帯電技術、プラスチックリサイクル材料技術、環境対応用紙開発、<br>プラスチックリサイクル成形技術 |
| 新エネルギー商品開発 | ― |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 「キヤノングループ環境憲章」(1993 年制定／ 2007 年改訂) |
| 環境マネジメント体制 | グローバル環境推進体制、グローバル回収・リサイクル体制、環境業績評価制度運用、<br>環境監査実施 |
| 人材育成 | 1989 年より全従業員に環境教育を実施 |
| 社内活動 | ― |
| オフィスの取組み | ― |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 製品安全データシート（MSDS）公開、環境会計・環境保全コスト情報開示 |
| コミュニケーション活動 | 環境シリーズ広告、サステナビリティ報告書 |
| 社会貢献活動 | 使用済みカートリッジ回収によるベルマーク運動 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 環境インフラや周辺環境の調査、過去の利用履歴を含む土壌・地下水の評価、浄化措置 |

資料 1-3　三洋電機株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | グリーン調達推進 |
| 資源の有効利用 | 資材使用量の減量、水使用量の削減、廃棄物発生量の抑制 |
| 化学物質管理 | 欧州 RoHS 指令・中国版 RoHS・REACH 規則対応、環境負荷化学物質の使用削減、含有化学物質の管理 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | 太陽光発電システムを導入、工場や大規模ビルに、コージェネレーションシステムを導入 |
| 生産時の省エネ、省資源等 | — |
| 温室効果ガス排出量削減 | カーボンニュートラル推進、ノンフロン化・フロンの回収 |
| 廃棄物削減 | — |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 小型・軽量化の推進 |
| 3R 設計 | リサイクル容易な設計、クローズドリサイクルを積極的に推進 |
| 法令順守 | J-Moss（電気・電子機器の特定の化学物質の含有表示方法）対応 |
| リサイクル | 家電（４製品）・パソコンリサイクル、二次電池の自主回収・再資源化、再生材料の有効利用、EU の WEEE 指令対応など |
| 廃棄時 | — |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | — |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、共同配送や往路・復路ともに荷物を輸送するラウンド輸送、消費地により近い港で陸揚げ |
| 梱包材の取組み | 容器包装リサイクル法対応、包装材の減容 |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | — |
| 新サービス提供 | — |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 長期使用配慮、消費エネルギー低減、エネルギー効率向上、全製品で製品アセスメント実施 |
| エコ機能・性能の視覚化 | — |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | — |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 「環境アドバンス商品」「環境トップ商品」認定 |
| その他の自主基準制定・認定 | — |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 高性能 HIT 太陽電池、ハイブリッド自動車（HEV）用二次電池 |
| 環境技術開発 | 炭素繊維電極利用水浄化装置、半導体フッ酸廃液リサイクルシステム |
| 新エネルギー商品開発 | ニッケル水素電池「eneloop」、ヒートポンプ給湯機「エコキュート」、スーパーショーケース冷凍機「enegreen」 |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 三洋グループ環境方針策定（2007）、ビジョン「Think GAIA」、グローバル環境行動計画、環境コンプライアンスの徹底 |
| 環境マネジメント体制 | グローバルでの管理体制、「グループ環境監査」を毎年実施 |
| 人材育成 | 全世界の従業員に統一的な環境教育を実施、環境マネジメントシステム（GEMS）を構築 |
| 社内活動 | — |
| オフィスの取組み | オフィスの空調温度の設定（夏 28 度以上、冬 20 度以下） |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境パフォーマンス指標公開、環境会計・環境保全コスト、汚染リスクの調査と情報開示 |
| コミュニケーション活動 | |
| 社会貢献活動 | チーム・マイナス６％への参画、生物多様性の保持 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 土壌・地下水汚染状況を調査、有機塩素系溶剤による汚染対策、重金属汚染状況調査を推進 |

## 資料 1-4　シャープ株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | 「グリーン調達ガイドライン」を策定 |
| 資源の有効利用 | リサイクルされた材料の活用、小型 / 軽量化 |
| 化学物質管理 | 重点管理物質（PRTR 制度対象 354 物質群に有害大気汚染物質など 106 物質群を加えた 460 物質群）および VOC に対して、排出削減と適正管理を推進<br>製品の VOC 低減、RoHS 指令対応、REACH 規則対応 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | 各種省エネ設備の導入や燃料転換、太陽光発電の利用拡大 |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 国内生産事業所は 7 年連続でゼロエミッション達成、水の循環利用の促進 |
| 温室効果ガス排出量削減 | 除害装置の増設などで PFC 類を削減 |
| 廃棄物削減 | ― |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 易解体設計、アップグレード可能 |
| 3R 設計 | クローズドマテリアルリサイクルされた材料の使用 |
| 法令順守 | 製品環境総合評価システムのグローバル展開、EuP 指令などに対応 |
| リサイクル | 家電・パソコン・複写機リサイクル、自己循環型マテリアルリサイクル可能なキャビネット |
| 廃棄時 | ― |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、社内「省エネ法に主対応委員会」で物流分野ごとに環境負荷を把握、グローバルに環境配慮型物流を推進、航空貨物の高速船輸送への切り替え |
| 梱包材の取組み | ― |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | エコマークの認定取得、エコリーフ環境ラベル、PC グリーンラベル、J-Moss 対応 |
| 新サービス提供 | ― |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 液晶テレビ 2008 年 省エネ基準達成率 164%、冷蔵庫 2010 年 省エネ基準達成率 102%など |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | グリーンファクトリー / スーパーグリーンファクトリーの認証・登録 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | グリーンシール商品 / スーパーグリーンプロダクトの認証・登録<br>グリーンデバイス / スーパーグリーンデバイスの認証・登録 |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 薄膜太陽電池の生産拡大 |
| 環境技術開発 | 液晶テレビのリサイクル技術、再生プラスチック技術利用拡大、液晶ディスプレイの進化、植物系樹脂塗料の開発と実用化、植物系プラスチックの利用技術、インジウム回収 / リサイクルする技術、マイクロナノバブルによる廃液処理技術 |
| 新エネルギー商品開発 | バイオ燃料電池の研究開発 |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | シャープグループ企業行動憲章、シャープ行動規範、中期ブランド目標「環境先進企業」、企業ビジョン「2010 年 地球温暖化負荷ゼロ企業」を設定 |
| 環境マネジメント体制 | スーパーグリーンマネジメントの推進、環境安全本部を中心とする環境経営推進体制、総合マネジメントシステムの導入、クロス監査の海外展開 |
| 人材育成 | 環境教育・研修を「マスター」「エキスパート」「一般」の 3 コースに分けて体系的に推進 |
| 社内活動 | ― |
| オフィスの取組み | グリーンオフィス認定制度の導入 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、事業活動に関わる CO2 排出量、リスクコミュニケーションと情報開示 |
| コミュニケーション活動 | エコ・アピールプロポーザル活動を実施、環境広告・広報、幅広いステークホルダーと議論、環境アニュアルレポートを発行、製品カタログで環境配慮情報紹介、環境展示会出展 |
| 社会貢献活動 | 「シャープの森」を展開、全国の小学校で環境教育を実施、シャープグリーンクラブ発足 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 国内 PCB の適切な保管と処理の推進 |

資料 1-5　ダイキン工業株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | 「グリーン調達ガイドライン」を運用 |
| 資源の有効利用 | 製品の減量化・再生資源・再生部品の使用 |
| 化学物質管理 | RoHS 指令 / 中国版 RoHS 対応、REACH 規則対応、冷媒を HCFC から HFC へと転換<br>「フロン回収・破壊法」に則って回収、PRTR 法対象物質の取扱量と排出量を管理 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | ― |
| 生産時の省エネ、省資源等 | コージェネシステムの導入、最新省エネ技術の投入、「100%水力発電」の電力を購入 |
| 温室効果ガス排出量削減 | フルオロカーボン（HFC、PFC、CFC、HCFC）排出を 2010 年度に 2005 年度比 50%以上削減、PFC の回収強化に向けた設備投資、HFC、HCFC の漏れ防止、ヘリウムガスへの代替推進、フルオロカーボンの破壊設備新設 |
| 廃棄物削減 | 2005 年度までに国内・海外 6 社で廃棄物ゼロ化（再資源化率 99%以上）を達成 |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 再資源化しやすい製品作り |
| 3R 設計 | 再資源化しやすい製品作り |
| 法令順守 | J-Moss（電気・電子機器の特定の化学物質の含有表示方法）対応 |
| リサイクル | 家電リサイクル法を上回る 84%を再資源化 |
| 廃棄時 | ― |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの拡大、「直送比率」の向上、トラックの大型化による配送効率の向上 |
| 梱包材の取組み | ― |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | ― |
| 新サービス提供 | フロン回収を 24 時間 /365 日受付<br>空調設備遠隔管理システム「エアネットサービス」、CO2 排出権付きエアコンリース |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 省エネ法で採用されていたエネルギー消費効率指標「特定の気温条件のもとでのエネルギー効率（COP）」と共に「年間を通したエネルギーの消費効率（APF）」の指標も導入 |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | 環境先進工場工場「グリーンハートファクトリー」認定 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 環境自主基準「ダイキンエコプロダクト」「新環境自主基準」を策定 |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | ヒートポンプ技術 |
| 環境技術開発 | インバータ技術、CO2 自然冷媒を用いた空調機器開発、「ゼッフル遮熱」塗装の開発、ハイブリッド油圧「スーパーユニット」 |
| 新エネルギー商品開発 | 米国の商業施設にマルチエアコンを提案 |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 「中期戦略経営計画（FUSION10）」を策定 |
| 環境マネジメント体制 | 環境経営推進体制構築、環境定期監査実施 |
| 人材育成 | グループの従業員とその家族に「エコ活動」アンケート実施、「e ラーニング」実施 |
| 社内活動 | 環境ポスター展、環境ロゴコンテスト開催 |
| オフィスの取組み | 社有車で E3 バイオ燃料を利用 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、事業活動における環境テーマと不可の全体像 |
| コミュニケーション活動 | 環境セミナー、環境展示会、各種環境広報、グリーン調達説明会 |
| 社会貢献活動 | 業界初の「エコポイント」システムを導入し包括的な森林再生・保全を支援、<br>インドネシアにおける森林再生を支援 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | サービス・販売会社での「フロン回収破壊法」「廃棄物処理法」の順法監査実施、<br>「防災管理マニュアル」作成、2012 年 PFOA 全廃目標 |

資料 1-6　株式会社東芝の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | 「グリーン調達ガイドライン」を発行 |
| 資源の有効利用 | 再生資源の使用、再利用、水資源有効利用 |
| 化学物質管理 | 禁止 / 削減 / 管理の 3 つに区分して管理、RoHS 指令・REACH 規則対応、PRTR 法対象物質対応、フロン類について使用量の削減、代替化、回収・無害化する装置の導入 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | エネルギー効率の高いプロセス・設備の導入 |
| 生産時の省エネ、省資源等 | ― |
| 温室効果ガス排出量削減 | CO2 を 2010 に 2005 比 10%削減（生産高原単位)、温室効果ガス使用量削減、低炭素エネルギー低温室効果ガスへの転換（Clean Development Machanism 京都議定書で承認された手法)、排出量取引対応、CDM（クリーン開発メカニズム）事業によるクレジット獲得を計画 |
| 廃棄物削減 | ― |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 修理やアップグレードを容易にする部品のモジュール化、 |
| 3R 設計 | リユース・リサイクル可能設計、5R 設計（3R+ 省エネ、クリーン） |
| 法令順守 | EuP 指令対応、J-Moss 対応 |
| リサイクル | 廃家電・廃パソコンリサイクルの拡大、再生資源の使用 |
| 廃棄時 | 廃棄物削減、廃棄物ゼロエミッション |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトを含む輸送手段の最適化、積載効率の改善、物流拠点の合理的な配置 |
| 梱包材の取組み | 発泡スチロール削減、包装材の使用合理化を推進 |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | エネルギースター、PC グリーンラベル、エコマーク |
| 新サービス提供 | 環境調和型設計支援ツール（Easy-LCA)、ジオスチーム法による PCB 汚染土壌浄化事業<br>グリーン購入法基本方針で定められた「判断の基準」に適合する商品を紹介 |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 年度ごとの目標を定めて製品使用時の省エネルギーに取組み |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | ファクターＴプロセス導入 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 環境効率の向上度指標「ファクターＸ」採用 / 電機５社の標準化活動参画<br>独自指標「ファクターＴ」を導入、環境調和型製品（ECP）/ エクセレント ECP 認定制度 |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 原子力発電推進、波力発電性能向上、再生可能な水力発電、再生可能な地熱発電 |
| 環境技術開発 | 超高圧送電による送電損失低減、マイクログリッド向け電力需給制御技術、CO2 吸着剤 |
| 新エネルギー商品開発 | 家庭用燃料電池、新型二次電池 SCiB |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 「東芝グループ環境ビジョン 2050」を策定、「地球内企業」という考え、<br>第４次環境ボランタリープランの見直し |
| 環境マネジメント体制 | 環境経営推進体制構築、環境経営監査システム、環境経営情報システムの構築・運用、「環境ボランタリープラン」を設定 |
| 人材育成 | 環境表彰制度、全従業員を対象に環境教育を実施 |
| 社内活動 | ― |
| オフィスの取組み | 本社ビルの電力使用量 4%以上をバイオマス発電で供給 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、事業活動に関わる CO2 排出量、環境情報の開示 |
| コミュニケーション活動 | 広報活動と展示会への参画、チーム・マイナス６%への参画、ステークホルダーとの交流、環境フォーラムの開催、著名人による講演会、環境施設見学会、環境広告 |
| 社会貢献活動 | 150 万本の森作り、生物多様性保全への取組み、ボランティア活動など多彩な環境活動 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 大気・水質汚染防止、オゾン層破壊物質管理、土壌・地下水汚染防止と浄化、<br>PCB の保管・管理 |

資料 1-7　日本電気株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | グリーン認定取引先からの 100% 調達、含有禁止物質の調達制限 |
| 資源の有効利用 | リサイクルされた材料の活用、水の使用量削減に向けた取り組み |
| 化学物質管理 | 製品含有化学物質規制（RoHS 指令等）・REACH への対応、化学物質の削減<br>化学物質の管理・削減、廃棄物の削減・適正処理 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | 生産革新活動 |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 各種省エネ施策 |
| 温室効果ガス排出量削減 | 直接排出する CO2 を削減、PFC・HFC などの代替化で CO2 以外の温室効果ガスの削減 |
| 廃棄物削減 | ― |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | ― |
| 3R 設計 | リサイクルされた材料の活用、2010 年度に CO2 排出量を 2005 年度比 50%削減目標 |
| 法令順守 | J-Moss への対応 |
| リサイクル | 使用済み製品の回収と再資源化 |
| 廃棄時 | ― |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、配送ネットワークの再構築等による CO2 削減、<br>車両のエコカーへの切り替え、航空機・臨時便の削減 |
| 梱包材の取組み | 梱包資材の 3R |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | ISO のタイプ Ⅰ 環境ラベルへの対応 |
| 新サービス提供 | 業界初の「1 年保証」付き再生パソコンを販売開始、IT ソリューションの提供<br>ソフトウェア／サービスの環境アセスメントを実施、グリーン購入対象製品リスト |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 伝送速度や情報処理速度の性能向上、省エネ化による製品の CO２削減 |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | ― |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | NEC 環境ラベル「エコシンボル」「エコシンボルスター」の認証・登録<br>ソフトウェア／サービスのエコシンボル |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | ― |
| 環境技術開発 | 金属に匹敵する熱伝導性を実現したバイオプラスチックを開発、次世代磁気メモリ<br>開発、高効率デバイスの開発、省電力ソフトの開発 |
| 新エネルギー商品開発 | ― |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | NEC 環境憲章、NEC 環境経営ビジョン 2010 策定（2003 年）、<br>環境経営コンセプト“IT、で、エコ ”推進 |
| 環境マネジメント体制 | 2004 年 4 月 CSR 推進のためのしくみ・体制を強化、環境ガバナンスを強化、内部環境監査 |
| 人材育成 | 一般従業員向け・新主任 / 新課長向け環境教育、新入社員環境教育、環境経営キーマン教育 |
| 社内活動 | ― |
| オフィスの取組み | オフィス用紙の削減 / ごみの分別回収 / 電気使用量の削減 / 文房具のグリーン購入 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、事業活動に関わる CO2 排出量 |
| コミュニケーション活動 | エコ・アピールプロポーザル活動を実施、環境広告・広報、幅広いステークホルダーと議論、<br>環境アニュアルレポートを発行、製品カタログで環境配慮情報紹介、環境展示会出展 |
| 社会貢献活動 | 国民運動「チームマイナス 6%」への参加、NEC 田んぼプロジェクト ( 絶滅危惧種の保護)、<br>水源地域の森林保護活動、オーストラリアの植林事業 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 地球温暖化適応策（地球温暖化による影響調査、リスク／市場ニーズ分析、土壌汚染の<br>防止、具体的な適応策の検討、体制整備／適応策の継続的見直し)、大気汚染の防止、<br>燃料油の高品位化や都市ガスへの切り替え、オゾン層破壊の防止（脱フロン） |

資料 1-8　パナソニック株式会社・パナソニック電工株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | 取引先に環境認証の取得を奨励、グリーン調達ガイドライン策定 |
| 資源の有効利用 | ― |
| 化学物質管理 | RoHS 指令・REACH 規則対応、1999 年に「化学物質管理ランク指針」を発行<br>禁止、削減、管理の３つのランクで管理 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | 工場省エネルギー CDM 推進（Clean Development Machanism 京都議定書で承認された手法） |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 冷却水の循環利用 |
| 温室効果ガス排出量削減 | FEMS 活用（Factory Energy Management System）、CO2 削減推進体制、「2010 年度に 2000 年度比で原単位 110% 削減」 |
| 廃棄物削減 | 廃棄物削減、廃棄物ゼロエミッション、再利用 |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | リサイクルしやすい構造 |
| 3R 設計 | 再生材料の有効利用 |
| 法令順守 | 環境配慮設計規則 EuP 指令対応 |
| リサイクル | 家電・パソコンリサイクル、ブラウン管テレビのプラスチック再生 |
| 廃棄時 | 廃棄物削減、廃棄物ゼロエミッション |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフト推進、バイオディーゼル燃料の導入、エコトラック、エコカー導入 |
| 梱包材の取組み | コンパクト化、発泡スチロール削減 |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | タイプⅠ（各国の認証期間で認定されるもの）、タイプⅡ（企業の自己宣言による主張）、<br>タイプⅢ（環境影響の定量的データを表示するもの）、パナソニックグループの環境ラベル |
| 新サービス提供 | あかり安心サービス、電動ハイブリッド自転車利用促進<br>販売キャンペーン、修理・サービス取り組み強化、グリーン購入法適合商品情報発信 |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 長期使用、消費エネルギーの低減 |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | CF/ ダントツ CF（クリーンファクトリー）の認定実施 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 環境効率の向上度指標「ファクター X」採用（1990 比）/ 電機５社の標準化活動参画<br>スーパー GP/ ダントツ GP（グリーンプロダクツ）認定制度、家庭で使用される約 90 製品を対象に「家まるごとファクター」を算出 |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 太陽光発電 |
| 環境技術開発 | 有機物分解リサイクル技術、解体実証、ペレタイズレスによるプラスチック再生技術 |
| 新エネルギー商品開発 | 家庭用燃料電池、ハイブリッドタワー「風かもめ」 |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 「eco ideas」戦略、中期経営計画「GP3 計画」、「グリーンプラン 2010」 |
| 環境マネジメント体制 | 環境マネージメントシステム構築、ワーキンググループ設置、環境職能強化、<br>環境マークの活用による社内啓発 |
| 人材育成 | 「一般教育」と「専門教育」を実施 |
| 社内活動 | 環境家計簿活動、レジ袋削減運動、省エネ製品セレクト活動、エコアイデアコンテストの実施<br>グリーン購入推進 |
| オフィスの取組み | 省エネルギーチューニング、IP 電話導入 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、ライフサイクルを通じた環境負荷、環境情報の開示、環境経営の業績評価 |
| コミュニケーション活動 | 環境フォーラムの開催、環境広告、ステークホルダーとの交流、環境フォーラムの開催 |
| 社会貢献活動 | N のエコ計画（植樹）、黄海エコリージョン支援プロジェクト、構内緑化の推進、NPO 支援、グリーンボランティア倶楽部、チーム・マイナス６％への参画 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 水浄化事業、大気浄化事業、土壌浄化事業、PCB 問題への取組み（ポリ塩化ビニルフェル廃棄物） |

資料 1-9　株式会社日立製作所の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | 取引先に環境認証の取得を奨励、グリーン調達ガイドライン策定 |
| 資源の有効利用 | 廃棄物削減、廃棄物ゼロエミッション、再利用、冷却水の循環利用 |
| 化学物質管理 | RoHS 指令・REACH 規則対応、JAMP（アーティクルマネジメント推進協議会）に参画、PRTR 法対応、2010 年度までに VOC 大気排出量を国内では総量を 45% 削減（1990 年度比） |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | ― |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 天然ガスを使用したコージェネレーションシステム、氷蓄熱装置を導入 |
| 温室効果ガス排出量削減 | 2010 年度に CO2 総排出量を 7% 削減（1990 年度比）/ 所属する業界団体の自主行動計画の目標達成 /CO2 原単位を 25% 削減（オフィス、病院など）という目標で CO2 削減活動推進、重油使用量等の削減と燃料の天然ガス化を推進、CO2 以外の温室効果ガスである PFC（パーフルオロカーボン）、HFC（ハイドロフルオロカーボン）、SF6（六フッ化硫黄）の削減を推進 |
| 廃棄物削減 | ― |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 資源を使わない・出さないモノづくり |
| 3R 設計 | 資源循環の観点からより適切サーマルリサイクル→マテリアルリサイクル→リユースに変革 |
| 法令順守 | 欧州の EuP 指令に日本企業として初めて対応、J-Moss 対応 |
| リサイクル | 家電・パソコンリサイクル |
| 廃棄時 | ― |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフト推進 |
| 梱包材の取組み | ― |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | ― |
| 新サービス提供 | パソコンのリース事業<br>冷蔵庫とエアコンは平成 19 年度省エネ大賞において省エネルギーセンター会長賞を受賞 |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | ― |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | 「スーパーエコファクトリー・オフィス」の認定実施 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 環境効率の向上度指標「ファクター X」採用 / 電機５社の標準化活動参画<br>eco マーク / スーパー eco マーク（従来製品比） |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 石炭火力の効率向上 |
| 環境技術開発 | アモルファス変圧器など高効率変圧器を用いて CO2 排出量を削減する方法を確立、ボイラ内の燃焼状態をコンピュータ上でシミュレーションする解析技術の開発 |
| 新エネルギー商品開発 | SR ボタン電池（酸化銀電池）、ハイブリッド駆動システムの実用化（JR 東日本キハ E200 形） |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 2006 年度に 2015 年度までの「環境ビジョン 2015」（グリーンコンパス）を策定、2007 年 12 月に「環境ビジョン 2025」を策定、エミッションニュートラルという概念構築 |
| 環境マネジメント体制 | 環境管理体制を構築、環境評価 GREEN 21 活動推進、社長を議長とする「環境経営会議」 |
| 人材育成 | 社内表彰制度　GREEN 21 大賞、一般と専門の環境教育を実施 |
| 社内活動 | 業務部門に対しても 1990 年度比 CO2 排出原単位 25% 削減目標、 |
| オフィスの取組み | オフィスビルの省エネ |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、事業活動における環境負荷情報、環境情報の開示 |
| コミュニケーション活動 | 広報活動と展示会への参画、チーム・マイナス６%への参画、ステークホルダーとの交流、環境フォーラムの開催、著名人による講演会、環境施設見学会、環境広告 |
| 社会貢献活動 | タイからの研修生 25 人を受け入れ、中国省エネ・環境事業化推進プロジェクトチーム発足 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 土壌、地下水の汚染予防 |

資料 1-10　富士通株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | 「富士通グループグリーン調達基準」策定、取引先の環境マネジメントシステムの高度化、取引先の含有化学物質管理システムの構築 |
| 資源の有効利用 | CG（コスト・グリーン）指標を設定し資材投入の適正化、環境負荷の低い代替品への切替 |
| 化学物質管理 | 製品含有化学物質規制（RoHS 指令等）・REACH への対応、JAMP や JGPSSI などの活動に参画<br>CG（コスト・グリーン）指標を設定し化学物質使用の適正化、環境負荷の低い代替品への切替 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | ― |
| 生産時の省エネ、省資源等 | CG（コスト・グリーン）指標を設定しエネルギー使用の適正化 |
| 温室効果ガス排出量削減 | 設備の省エネ対策（フリークリング、インバーター、省エネ型設備の導入、燃料転換等）、製造プロセスの見直し、PFC/HFC/SF6 等の削減 |
| 廃棄物削減 | ― |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 従来製品と比べて製品体積を削減、A4/ADF スキャナで世界最小のコンパクトサイズ実現 |
| 3R 設計 | 3R 設計、2009 年度末までに資源再使用量を 2005 年度実績比 15%向上<br>「リサイクル業者選定基準」作成、使用済み IT 製品リサイクル体制の構築（欧州 / 北米 / アジア） |
| 法令順守 | 環境配慮設計規則 EuP 指令対応 |
| リサイクル | 家電・パソコンリサイクル、ブラウン管テレビのプラスチック再生 |
| 廃棄時 | 廃棄物削減、廃棄物ゼロエミッション |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | ― |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | 「グリーン物流活動」推進、2010 年度末までに 2000 年度比 30%削減目標、積載効率の向上、モーダルシフト適用拡大、トラック台数削減 |
| 梱包材の取組み | 外装ダンボール箱廃止と衝撃緩衝材リユース |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | 「EPEAT」にノート PC を登録 |
| 新サービス提供 | 「環境貢献ソリューション」「環境業務ソリューション」開発・提供 |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 世界初カラー電子ペーパーディスプレイ採用、対人センサーでユーザ不在時画面を自動消去 |
| エコ機能・性能の視覚化 | ― |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | 「グリーンファクトリー制度」導入、「グリーン・プロセス活動」推進 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 「グリーン製品」「スーパーグリーン製品」の制定・開発<br>2005 年度製品と比較してファクター算出する「環境効率ファクター」を導入（2007） |
| その他の自主基準制定・認定 | ― |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | ― |
| 環境技術開発<br>新エネルギー商品開発 | 世界初ノート PC へ植物性プラスチック採用、チップ部品のメッキ中に含まれる鉛の効率的な分析手法を開発、リアルタイム多点温度測定技術開発 |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 環境コンセプト「Green Policy 21」、「富士通グループ環境方針」策定、「製品環境グリーンアセスメント規定」制定（2004 年）、中期環境ビジョン「Green Policy 2020」策定 |
| 環境マネジメント体制 | 環境推進体制構築、「関係会社環境統括責任者会議」「EMS 責任者 / 担当者会議」開催、環境監査（内部監査）の実施 |
| 人材育成 | 「一般教育」と「専門教育」を実施 |
| 社内活動 | 「パソコンの省エネ電源設定」取組み、「全グループ環境 e ラーニング」実施 |
| オフィスの取組み | 「グリーンオフィス制度」の導入、空調温度の適正化、照明・OA 機器の節電 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、事業活動に関わる環境負荷（マテリアルバランス） |
| コミュニケーション活動 | 社会・環境報告書の発行、環境展示会出展、HP での情報公開、展示会・イベントでの環境配慮 |
| 社会貢献活動 | 「Green Policy Innovation」プロジェクト、生物多様性の保全、マレーシア・ボルネオ島の植林と保育作業、和歌山県での広葉樹の森づくりへの取組み |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 「土壌・地下水の調査、対策、公開に関する規定」の見直し、蛍石リサイクルへの取組み |

資料 1-11　三菱電機株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | グリーン調達グローバル化、基準に達したサプライヤー「グリーン認定サプライヤー」制度 |
| 資源の有効利用 | — |
| 化学物質管理 | 欧州 RoHS 指令・電子情報製品汚染抑制管理規則（通称中国版 RoHS）・REACH 規則対応<br>PRTR 管理対象物質（354 物質）に、自主管理物質 226 物質を加えた 580 物質を管理 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | — |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 高効率機器導入、EM（エネルギーロス・ミニマム）活動、燃料転換<br>拠点内での水の循環再利用の推進 |
| 温室効果ガス排出量削減 | CO2 以外の温室効果ガスの削減 |
| 廃棄物削減 | ゼロエミッション活動の推進、廃棄物排出量削減 |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | 小型・軽量化 |
| 3R 設計 | DfE 技術、LCA 技術を活用した製品の 3R 推進 |
| 法令順守 | — |
| リサイクル | 家電 4 品目のリサイクル、パソコンの回収・リサイクル、自己循環リサイクルを目指す |
| 廃棄時 | — |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | — |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、「物流 JIT（Just in Time）改善プロジェクト」活動を推進 |
| 梱包材の取組み | 包装材の使用量削減 |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | — |
| 新サービス提供 | 温暖化対策の解決に向けた省エネソリューション事業の推進、企業向け環境貢献事業、<br>環境負荷低減に貢献するソリューションサービス（高効率機器、省エネ支援機器など） |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 「環境ビジョン 2021」で、生産時の CO2 削減だけでなく、製品使用時の CO2 削減を表明 |
| エコ機能・性能の視覚化 | — |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | 「エコファクトリー・エコオフィス指標」を策定 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 2001 年に環境効率の向上度指標「ファクター X」を業界で初めて製品評価に採用<br>家電メーカー 5 社の「標準化ガイドライン」に参画<br>「エコプロダクツ」「ハイパーエコプロダクツ」認定制度 |
| その他の自主基準制定・認定 | — |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 次世代電力用キャパシタ |
| 環境技術開発 | プラスチックの「改質」技術、プラスチックの「選別」技術、SiC パワーデバイス、<br>階調制御型インバータ、ポンプレス水冷システム |
| 新エネルギー商品開発 | 人感センサールームエアコン、太陽光発電システム、機械室レス・エレベーター |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | 環境基本理念、環境行動指針、環境ビジョン 2021（2007 年 10 月発表） |
| 環境マネジメント体制 | グローバル環境経営の拡充、環境計画に基づくマネジメントシステムの統合的運用、<br>三種の環境監査 |
| 人材育成 | 一般教育と専門教育の 2 つの環境教育、環境キーパーソンの育成、環境監査員の育成、<br>環境マインドをもった人材の育成 |
| 社内活動 | 「社内標準 LCA データベース」をイントラネットで公開 |
| オフィスの取組み | オフィスでの省エネルギー活動、床面積原単位を 1%／年削減推進 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境会計、ライフサイクルを通じた環境負荷、環境情報の開示、環境経営の業績評価 |
| コミュニケーション活動 | エコプロダクツ 2007 出展、エコプロダクツ国際展出展、中国の省エネフォーラム参加 |
| 社会貢献活動 | 「1 人、1 日、1kg CO2 削減」応援キャンペーンに協賛 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 地下水・土壌汚染への対応、PCB の適切な保管と処理、アスベストの代替化・在庫品<br>の廃却、老朽設備の早期リプレース、拠点間の相互点検による予防保全の実践 |

資料 1-12　ソニー株式会社の環境問題への取組み

| | |
|---|---|
| **① 原料調達時のエコ取組み** | |
| グリーン調達 | グリーンパートナー環境品質認定制度（2002 年）導入しサプライヤーの監査を実施 |
| 資源の有効利用 | — |
| 化学物質管理 | 欧州 RoHS 指令・中国の電子信息産品汚染制御管理弁法・REACH 規則対応、全世界の関連法規制を考慮、ポリ塩化ビニル（PVC）の削減、PRTR（環境汚染物質排出・移動登録）対応 |
| **② 生産時のエコ取組み** | |
| 環境負荷の少ない工法や加工法 | — |
| 生産時の省エネ、省資源等 | 水使用量の削減，半導体工場での使用済み洗浄液のリサイクル |
| 温室効果ガス排出量削減 | 高効率熱源システムの導入、燃料転換、再生可能エネルギー（風力発電）の導入<br>WWF（世界自然保護基金）のクライメート・セイバーズ・プログラムに参加、<br>PFC（パーフルオロカーボン）等の温室効果ガスの削減 |
| 廃棄物削減 | 「2010 年までに循環材利用率を 12%以上に向上」と目標設定 |
| **③ 設計・開発時のエコ取組み** | |
| 構造設計 | — |
| 3R 設計 | 世界的にリサイクルしやすい材料やリサイクルの仕組みが整っている材料使用、<br>再生プラスチック導入、分別しやすい構造や識別表示、再生材使用推進 |
| 法令順守 | J-Moss 対応、国際エネルギースタープログラム規格適合 |
| リサイクル | 使用済パソコンリサイクル、家電リサイクル法・WEEE 指令・米国におけるカリフォルニア州廃家電リサイクル法対応、 |
| 廃棄時 | — |
| 製品のエコ機能の提案、考案 | — |
| **④ 物流時のエコ取組み** | |
| 輸送に伴う CO2 排出量の抑制 | モーダルシフトの推進、専用のコンテナを利用して鉄道による他社との共同輸送実施 |
| 梱包材の取組み | 必要最小限の包装材料、3 ピースカートンにより包装材使用量の削減と輸送効率の向上 |
| 環境ラベル対応で販売に貢献 | 全米で自主的なリサイクルの取組み「The Sony Take Back Recycling Program」を導入 |
| 新サービス提供 | 循環材利用の加速に向け全社横断「Earth プロジェクト」を開始 |
| **⑤ 製品使用時のエコ取組み** | |
| 製品のロングライフ性 | 消費電力削減、低電圧回路を液晶パネルに導入、バックライトに水銀を含まない白色 LED を採用 |
| エコ機能・性能の視覚化 | — |
| **⑥ 環境自主基準制定・認定** | |
| 工場の環境自主基準制定・認定 | CF/ ダントツ CF（クリーンファクトリー）の認定実施 |
| 製品の環境自主基準制定・認定 | 「主要な製品すべてについて LCA を実施する」という目標設定 |
| その他の自主基準制定・認定 | — |
| **⑦ 環境技術開発** | |
| 新エネルギー技術開発 | 色素増感太陽電池の研究、バイオ電池の研究、有機トランジスタの研究 |
| 環境技術開発 | 植物原料プラスチックの開発と実用化、廃 CD から再生プラスチックを生成するシステム開発 |
| 新エネルギー商品開発 | — |
| **⑧ 環境経営推進** | |
| 環境方針 | ソニーグループ環境ビジョン（2000 年に制定）、「Green Management2010」（2006 年に制定） |
| 環境マネジメント体制 | グローバルに統一した環境マネジメントシステム構築、環境ガバナンス強化、統合した環境監査 |
| 人材育成 | 目的や職務内容に応じた様々な環境教育を実施、社内報等を通じ随時社員へ情報共有 |
| 社内活動 | — |
| オフィスの取組み | ソニー・ピクチャーズ エンタテインメントでスタジオ内のビルの屋上に太陽光発電パネルを導入 |
| **⑨ 社会活動** | |
| 環境情報の開示 | 環境データ報告、ホームページによる情報提供、商品カタログ、包装材、各種販促物や宣伝媒体などで「eco info マーク」とともに製品の環境配慮情報を掲載 |
| コミュニケーション活動 | 環境に関するイベントの主催、展示会へ出展、環境パンフレットの発行 |
| 社会貢献活動 | 「ソニー潮の香公園」を造成、工場敷地内の自然林を「ソニーの森」として整備、<br>自然保護区の整備、キャラクターを通じての環境活動、環境広告、環境関連書籍発行、<br>環境保全活動団体を支援するプログラム「GREENSTYLE デザイン」開始 |
| **⑩ 環境リスク対応** | |
| 水・大気・土壌の保全 | 「ソニーグループサイト環境リスクマネジメント標準」制定、タンクや配管の地中直埋設の禁止、漏洩防護の実施 |

## 第２、３章：補足資料

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｆ（１）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.6.20 | 52 | 312 | 2029 | 47 | 893 |
| 2008.6.21 | 29 | 170 | 1763 | 41 | 776 |
| 2008.6.22 | 38 | 203 | 1831 | 42 | 806 |
| 2008.6.23 | 37 | 202 | 1521 | 35 | 669 |
| 2008.6.24 | 36 | 190 | 1560 | 36 | 686 |
| 2008.6.25 | 22 | 139 | 1597 | 37 | 703 |
| 2008.6.26 | 41 | 225 | 1726 | 40 | 759 |
| 2008.6.27 | 39 | 213 | 1791 | 41 | 788 |
| 2008.6.28 | 50 | 395 | 1969 | 45 | 866 |
| 2008.6.29 | 33 | 306 | 1696 | 39 | 746 |
| 2008.6.30 | 40 | 281 | 1905 | 44 | 838 |
| 2008.7.1 | 44 | 319 | 1944 | 45 | 855 |
| 2008.7.2 | 27 | 262 | 2011 | 46 | 885 |
| 2008.7.3 | 26 | 252 | 2000 | 46 | 880 |
| 2008.7.4 | 20 | 125 | 2156 | 50 | 949 |
| 2008.7.5 | 18 | 98 | 2009 | 46 | 884 |
| 2008.7.6 | 19 | 123 | 2061 | 47 | 907 |
| 2008.7.7 | 20 | 101 | 2015 | 46 | 887 |
| 2008.7.8 | 16 | 105 | 2168 | 50 | 954 |
| 2008.7.9 | 35 | 191 | 2204 | 51 | 970 |
| 2008.7.10 | 18 | 150 | 1866 | 43 | 821 |
| 2008.7.11 | 38 | 249 | 2050 | 47 | 902 |
| 2008.7.12 | 19 | 121 | 1869 | 43 | 822 |
| 2008.7.13 | 19 | 162 | 1859 | 43 | 818 |
| 2008.7.14 | 27 | 196 | 2107 | 48 | 927 |
| 2008.7.15 | 41 | 225 | 2107 | 48 | 927 |
| 2008.7.16 | 31 | 180 | 2091 | 48 | 920 |
| 2008.7.17 | 25 | 161 | 2151 | 49 | 946 |
| 2008.7.18 | 33 | 185 | 2039 | 47 | 897 |
| 2008.7.19 | 26 | 137 | 2112 | 49 | 929 |
| 2008.7.20 | 42 | 254 | 2556 | 59 | 1125 |

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｆ（２）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.7.22 | 38 | 233 | 2230 | 51 | 981 |
| 2008.7.23 | 40 | 281 | 2231 | 51 | 982 |
| 2008.7.24 | 54 | 260 | 2275 | 52 | 1001 |
| 2008.7.25 | 41 | 220 | 2087 | 48 | 918 |
| 2008.7.26 | 45 | 253 | 2360 | 54 | 1038 |
| 2008.7.27 | 20 | 112 | 1950 | 45 | 858 |
| 2008.7.28 | 42 | 248 | 2313 | 53 | 1018 |
| 2008.7.29 | 32 | 283 | 1968 | 45 | 866 |
| 2008.7.30 | 39 | 279 | 2479 | 57 | 1091 |
| 2008.7.31 | 55 | 317 | 2390 | 55 | 1052 |
| 2008.8.1 | 26 | 197 | 2033 | 47 | 895 |
| 2008.8.11 | 31 | 293 | 2242 | 52 | 986 |
| 2008.8.12 | 42 | 332 | 2336 | 54 | 1028 |
| 2008.8.13 | 66 | 405 | 2412 | 55 | 1061 |
| 2008.8.15 | 45 | 353 | 2333 | 54 | 1027 |
| 2008.8.20 | 28 | 212 | 1906 | 44 | 839 |
| 2008.8.21 | 47 | 362 | 1985 | 46 | 873 |
| 2008.8.22 | 47 | 378 | 2085 | 48 | 917 |
| 2008.8.25 | 37 | 282 | 2090 | 48 | 920 |
| 2008.8.26 | 75 | 655 | 2222 | 51 | 978 |
| 2008.8.27 | 37 | 263 | 2110 | 49 | 928 |
| 2008.8.28 | 60 | 458 | 2237 | 51 | 984 |
| 2008.8.29 | 35 | 215 | 2438 | 56 | 1073 |
| 2008.8.30 | 53 | 347 | 2118 | 49 | 932 |
| 2008.8.31 | 33 | 201 | 2012 | 46 | 885 |
| 2008.9.1 | 44 | 254 | 2350 | 54 | 1034 |
| 2008.9.2 | 45 | 271 | 2476 | 57 | 1089 |
| 2008.9.3 | 43 | 238 | 2263 | 52 | 996 |
| 2008.9.4 | 44 | 289 | 2330 | 54 | 1025 |
| 2008.9.5 | 45 | 185 | 2223 | 51 | 978 |
| 2008.9.6 | 32 | 186 | 2081 | 48 | 916 |
| 2008.9.7 | 49 | 256 | 2151 | 49 | 946 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｆ（３）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.9.8 | 53 | 273 | 2258 | 52 | 994 |
| 2008.9.9 | 34 | 149 | 1950 | 45 | 858 |
| 2008.9.10 | 43 | 227 | 2111 | 49 | 929 |
| 2008.9.11 | 50 | 257 | 2152 | 49 | 947 |
| 2008.9.16 | 45 | 305 | 2013 | 46 | 886 |
| 2008.9.17 | 40 | 286 | 1984 | 46 | 873 |
| 2008.9.18 | 29 | 173 | 1886 | 43 | 830 |
| 2008.9.20 | 33 | 207 | 1785 | 41 | 785 |
| 2008.9.21 | 26 | 133 | 1796 | 41 | 790 |
| 2008.9.22 | 32 | 159 | 1552 | 36 | 683 |
| 2008.9.24 | 30 | 146 | 1567 | 36 | 689 |
| 2008.9.25 | 31 | 176 | 1714 | 39 | 754 |
| 2008.9.26 | 35 | 198 | 1901 | 44 | 836 |
| 2008.9.29 | 37 | 250 | 1392 | 32 | 612 |
| 2008.9.30 | 25 | 166 | 1370 | 32 | 603 |
| 2008.10.1 | 24 | 153 | 1439 | 33 | 633 |
| 2008.10.2 | 45 | 295 | 1438 | 33 | 633 |
| 2008.10.3 | 53 | 380 | 1768 | 41 | 778 |
| 2008.10.4 | 64 | 456 | 1977 | 45 | 870 |
| 2008.10.5 | 28 | 243 | 1552 | 36 | 683 |
| 2008.10.6 | 34 | 245 | 1527 | 35 | 672 |
| 2008.10.14 | 30 | 213 | 1429 | 33 | 629 |
| 2008.10.15 | 41 | 316 | 1604 | 37 | 706 |
| 2008.10.16 | 51 | 363 | 1658 | 38 | 730 |
| 2008.10.17 | 42 | 287 | 1502 | 35 | 661 |
| 2008.10.20 | 48 | 434 | 1789 | 41 | 787 |
| 2008.10.21 | 37 | 227 | 1617 | 37 | 711 |
| 2008.10.22 | 26 | 179 | 1448 | 33 | 637 |
| 2008.10.23 | 41 | 266 | 1605 | 37 | 706 |
| 2008.10.24 | 39 | 254 | 1597 | 37 | 703 |
| 2008.10.26 | 26 | 160 | 1403 | 32 | 617 |
| 2008.10.27 | 38 | 208 | 1345 | 31 | 592 |

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｆ（４）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.10.28 | 30 | 163 | 1336 | 31 | 588 |
| 2008.10.29 | 30 | 167 | 1367 | 31 | 601 |
| 2008.10.30 | 32 | 164 | 1319 | 30 | 580 |
| 2008.11.3 | 23 | 130 | 1292 | 30 | 568 |
| 2008.11.4 | 40 | 231 | 1281 | 29 | 564 |
| 2008.11.5 | 27 | 191 | 1375 | 32 | 605 |
| 2008.11.6 | 22 | 94 | 1349 | 31 | 594 |
| 2008.11.7 | 24 | 123 | 1478 | 34 | 650 |
| 2008.11.9 | 24 | 137 | 1286 | 30 | 566 |
| 2008.11.10 | 27 | 173 | 1346 | 31 | 592 |
| 2008.11.11 | 35 | 171 | 1257 | 29 | 553 |
| 2008.11.12 | 37 | 204 | 1266 | 29 | 557 |
| 2008.11.13 | 39 | 210 | 1378 | 32 | 606 |
| 2008.11.14 | 28 | 179 | 1360 | 31 | 598 |
| 2008.11.17 | 35 | 230 | 1409 | 32 | 620 |
| 2008.11.18 | 25 | 174 | 1298 | 30 | 571 |
| 2008.11.19 | 30 | 154 | 1173 | 27 | 516 |
| 2008.11.20 | 41 | 225 | 1303 | 30 | 573 |
| 2008.11.21 | 32 | 181 | 1294 | 30 | 569 |
| 2008.11.22 | 22 | 153 | 1130 | 26 | 497 |
| 2008.11.23 | 24 | 137 | 1257 | 29 | 553 |
| 2008.11.24 | 22 | 218 | 1279 | 29 | 563 |
| 2008.11.25 | 27 | 188 | 1177 | 27 | 518 |
| 2008.11.26 | 40 | 359 | 1297 | 30 | 571 |
| 2008.11.27 | 33 | 183 | 1241 | 29 | 546 |
| 2008.11.28 | 24 | 169 | 1213 | 28 | 534 |
| 2008.12.1 | 41 | 284 | 1305 | 30 | 574 |
| 2008.12.2 | 31 | 162 | 1284 | 30 | 565 |
| 2008.12.3 | 29 | 223 | 1200 | 28 | 528 |
| 2008.12.4 | 25 | 127 | 1282 | 29 | 564 |
| 2008.12.7 | 23 | 169 | 1241 | 29 | 546 |
| 2008.12.8 | 25 | 183 | 1161 | 27 | 511 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｆ（５）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.12.9 | 25 | 130 | 1227 | 28 | 540 |
| 2008.12.10 | 39 | 241 | 1264 | 29 | 556 |
| 2008.12.11 | 31 | 172 | 1260 | 29 | 554 |
| 2008.12.12 | 29 | 149 | 1271 | 29 | 559 |
| 2008.12.13 | 24 | 112 | 1141 | 26 | 502 |
| 2008.12.14 | 27 | 138 | 1270 | 29 | 559 |
| 2008.12.15 | 42 | 308 | 1313 | 30 | 578 |
| 2008.12.17 | 30 | 150 | 1292 | 30 | 568 |
| 2008.12.18 | 28 | 240 | 1263 | 29 | 556 |
| 2008.12.21 | 35 | 187 | 1215 | 28 | 535 |
| 2008.12.22 | 32 | 215 | 1202 | 28 | 529 |
| 2008.12.24 | 38 | 205 | 1103 | 25 | 485 |
| 2008.12.25 | 45 | 269 | 1295 | 30 | 570 |
| 2008.12.26 | 24 | 135 | 1279 | 29 | 563 |
| 2008.12.27 | 21 | 148 | 1149 | 26 | 506 |
| 2008.12.28 | 31 | 194 | 1271 | 29 | 559 |
| 2009.1.6 | 26 | 146 | 1166 | 27 | 513 |
| 2009.1.7 | 27 | 170 | 1267 | 29 | 557 |
| 2009.1.8 | 23 | 112 | 1236 | 28 | 544 |
| 2009.1.9 | 40 | 232 | 1188 | 27 | 523 |
| 2009.1.10 | 32 | 178 | 1259 | 29 | 554 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｈ（１）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.7.24 | 41 | 465 | 4568 | 105 | 2010 |
| 2008.7.25 | 25 | 167 | 4542 | 104 | 1998 |
| 2008.7.26 | 11 | 103 | 4380 | 101 | 1927 |
| 2008.7.27 | 29 | 283 | 4393 | 101 | 1933 |
| 2008.7.28 | 29 | 349 | 4480 | 103 | 1971 |
| 2008.7.29 | 39 | 435 | 4553 | 105 | 2003 |
| 2008.7.30 | 53 | 665 | 4548 | 105 | 2001 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｈ（２）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.7.31 | 41 | 434 | 4445 | 102 | 1956 |
| 2008.8.1 | 20 | 254 | 4417 | 102 | 1943 |
| 2008.8.3 | 38 | 552 | 4396 | 101 | 1934 |
| 2008.8.4 | 23 | 316 | 4397 | 101 | 1935 |
| 2008.8.5 | 31 | 392 | 4459 | 103 | 1962 |
| 2008.8.6 | 40 | 482 | 4497 | 103 | 1979 |
| 2008.8.7 | 33 | 352 | 4529 | 104 | 1993 |
| 2008.8.8 | 18 | 204 | 4349 | 100 | 1914 |
| 2008.8.13 | 15 | 123 | 4328 | 100 | 1904 |
| 2008.8.14 | 36 | 382 | 4512 | 104 | 1985 |
| 2008.8.15 | 32 | 399 | 4464 | 103 | 1964 |
| 2008.8.16 | 18 | 168 | 4320 | 99 | 1901 |
| 2008.8.17 | 23 | 266 | 4321 | 99 | 1901 |
| 2008.8.18 | 40 | 480 | 4312 | 99 | 1897 |
| 2008.8.19 | 36 | 359 | 4423 | 102 | 1946 |
| 2008.8.20 | 28 | 255 | 4337 | 100 | 1908 |
| 2008.8.21 | 27 | 222 | 4232 | 97 | 1862 |
| 2008.8.22 | 23 | 228 | 4320 | 99 | 1901 |
| 2008.8.23 | 17 | 205 | 4255 | 98 | 1872 |
| 2008.8.24 | 28 | 370 | 4265 | 98 | 1877 |
| 2008.8.25 | 35 | 355 | 4304 | 99 | 1894 |
| 2008.8.27 | 9 | 81 | 4267 | 98 | 1877 |
| 2008.8.28 | 25 | 264 | 4265 | 98 | 1877 |
| 2008.8.29 | 31 | 309 | 4320 | 99 | 1901 |
| 2008.8.30 | 26 | 230 | 4295 | 99 | 1890 |
| 2008.8.31 | 19 | 220 | 4244 | 98 | 1867 |
| 2008.9.1 | 27 | 329 | 4331 | 100 | 1906 |
| 2008.9.2 | 29 | 337 | 4350 | 100 | 1914 |
| 2008.9.3 | 28 | 345 | 4376 | 101 | 1925 |
| 2008.9.4 | 26 | 293 | 4422 | 102 | 1946 |
| 2008.9.5 | 17 | 207 | 4240 | 98 | 1866 |
| 2008.9.6 | 16 | 157 | 4310 | 99 | 1896 |

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｈ（３）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.9.7 | 29 | 317 | 4389 | 101 | 1931 |
| 2008.9.8 | 9 | 131 | 4303 | 99 | 1893 |
| 2008.10.31 | 16 | 170 | 3836 | 88 | 1688 |
| 2008.11.1 | 30 | 335 | 3807 | 88 | 1675 |
| 2008.11.2 | 11 | 195 | 3825 | 88 | 1683 |
| 2008.11.3 | 30 | 315 | 3779 | 87 | 1663 |
| 2008.11.4 | 13 | 123 | 3774 | 87 | 1661 |
| 2008.11.5 | 29 | 316 | 3878 | 89 | 1706 |
| 2008.11.6 | 28 | 287 | 3759 | 86 | 1654 |
| 2008.11.7 | 22 | 213 | 3875 | 89 | 1705 |
| 2008.11.8 | 23 | 286 | 3761 | 87 | 1655 |
| 2008.11.9 | 27 | 400 | 3671 | 84 | 1615 |
| 2008.11.10 | 15 | 165 | 3475 | 80 | 1529 |
| 2008.11.11 | 17 | 195 | 3436 | 79 | 1512 |
| 2008.11.12 | 18 | 225 | 3608 | 83 | 1588 |
| 2008.11.13 | 14 | 165 | 3477 | 80 | 1530 |
| 2008.11.14 | 20 | 316 | 3719 | 86 | 1636 |
| 2008.11.15 | 37 | 413 | 3603 | 83 | 1585 |
| 2008.11.16 | 18 | 214 | 3822 | 88 | 1682 |
| 2008.11.17 | 24 | 269 | 3835 | 88 | 1687 |
| 2008.11.18 | 15 | 227 | 3831 | 88 | 1686 |
| 2008.11.19 | 24 | 350 | 3547 | 82 | 1561 |
| 2008.11.20 | 27 | 311 | 3274 | 75 | 1441 |
| 2008.11.21 | 13 | 164 | 3288 | 76 | 1447 |
| 2008.11.22 | 11 | 127 | 3109 | 72 | 1368 |
| 2008.11.23 | 16 | 178 | 3033 | 70 | 1335 |
| 2008.11.24 | 20 | 252 | 3142 | 72 | 1382 |
| 2008.11.25 | 21 | 322 | 3289 | 76 | 1447 |
| 2008.11.26 | 25 | 303 | 3233 | 74 | 1423 |
| 2008.12.29 | 23 | 290 | 3198 | 74 | 1407 |
| 2008.12.30 | 29 | 397 | 3191 | 73 | 1404 |
| 2008.12.31 | 28 | 404 | 3073 | 71 | 1352 |
| 2009.1.4 | 20 | 341 | 3147 | 72 | 1385 |

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｈ（４）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009.1.5 | 26 | 296 | 3111 | 72 | 1369 |
| 2009.1.6 | 18 | 265 | 3007 | 69 | 1323 |
| 2009.1.7 | 25 | 302 | 3114 | 72 | 1370 |
| 2009.1.8 | 39 | 459 | 3045 | 70 | 1340 |
| 2009.1.9 | 18 | 232 | 2939 | 68 | 1293 |
| 2009.1.10 | 44 | 565 | 3187 | 73 | 1402 |
| 2009.1.11 | 50 | 546 | 3123 | 72 | 1374 |
| 2009.1.12 | 21 | 229 | 3121 | 72 | 1373 |
| 2009.1.13 | 22 | 294 | 3127 | 72 | 1376 |
| 2009.1.14 | 30 | 330 | 3090 | 71 | 1360 |
| 2009.1.15 | 35 | 350 | 3111 | 72 | 1369 |
| 2009.1.16 | 11 | 130 | 3040 | 70 | 1338 |
| 2009.1.17 | 35 | 440 | 3255 | 75 | 1432 |
| 2009.1.18 | 24 | 260 | 3102 | 71 | 1365 |
| 2009.1.19 | 26 | 327 | 3198 | 74 | 1407 |
| 2009.1.20 | 34 | 331 | 3231 | 74 | 1422 |
| 2009.1.21 | 21 | 223 | 3043 | 70 | 1339 |
| 2009.1.22 | 25 | 258 | 2908 | 67 | 1280 |
| 2009.1.23 | 46 | 460 | 3174 | 73 | 1397 |
| 2009.1.24 | 33 | 487 | 3080 | 71 | 1355 |
| 2009.1.25 | 32 | 428 | 3492 | 80 | 1536 |
| 2009.1.26 | 15 | 196 | 3097 | 71 | 1363 |
| 2009.2.15 | 45 | 525 | 3233 | 74 | 1423 |
| 2009.2.16 | 24 | 230 | 3058 | 70 | 1346 |
| 2009.2.17 | 30 | 266 | 3019 | 69 | 1328 |
| 2009.2.18 | 22 | 163 | 3078 | 71 | 1354 |
| 2009.2.19 | 26 | 247 | 3126 | 72 | 1375 |
| 2009.2.21 | 7 | 74 | 3035 | 70 | 1335 |
| 2009.2.22 | 16 | 145 | 3111 | 72 | 1369 |
| 2009.2.23 | 17 | 110 | 3021 | 69 | 1329 |
| 2009.2.24 | 20 | 190 | 2936 | 68 | 1292 |
| 2009.2.25 | 28 | 205 | 3130 | 72 | 1377 |
| 2009.2.26 | 29 | 272 | 3157 | 73 | 1389 |

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｈ（５）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2009.2.27 | 34 | 455 | 3297 | 76 | 1451 |
| 2009.2.28 | 12 | 119 | 3022 | 70 | 1330 |
| 2009.3.1 | 32 | 286 | 3313 | 76 | 1458 |
| 2009.3.2 | 27 | 223 | 3358 | 77 | 1478 |
| 2009.3.3 | 17 | 113 | 2979 | 69 | 1311 |
| 2009.3.4 | 31 | 278 | 3144 | 72 | 1383 |
| 2009.3.5 | 24 | 237 | 3172 | 73 | 1396 |
| 2009.3.6 | 25 | 185 | 2972 | 68 | 1308 |
| 2009.3.7 | 29 | 246 | 3051 | 70 | 1342 |
| 2009.3.8 | 25 | 219 | 3056 | 70 | 1345 |
| 2009.3.9 | 11 | 111 | 2993 | 69 | 1317 |
| 2009.3.10 | 22 | 178 | 3026 | 70 | 1331 |
| 2009.3.11 | 24 | 203 | 3120 | 72 | 1373 |
| 2009.3.12 | 24 | 256 | 3064 | 70 | 1348 |
| 2009.3.13 | 16 | 200 | 2982 | 69 | 1312 |
| 2009.3.14 | 5 | 36 | 2934 | 67 | 1291 |
| 2009.3.15 | 35 | 494 | 3382 | 78 | 1488 |

冷蔵庫継続使用結果一被験者Ｙ（１）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.6.28 | 21 | 292 | 3158 | 73 | 1390 |
| 2008.6.29 | 26 | 205 | 3194 | 73 | 1405 |
| 2008.6.30 | 35 | 666 | 3299 | 76 | 1452 |
| 2008.7.1 | 38 | 361 | 3340 | 77 | 1470 |
| 2008.7.2 | 31 | 308 | 3400 | 78 | 1496 |
| 2008.7.3 | 32 | 270 | 3452 | 79 | 1519 |
| 2008.7.5 | 31 | 300 | 3483 | 80 | 1533 |
| 2008.7.6 | 10 | 79 | 3497 | 80 | 1539 |
| 2008.7.7 | 24 | 213 | 3493 | 80 | 1537 |
| 2008.7.8 | 44 | 362 | 3490 | 80 | 1536 |
| 2008.7.9 | 27 | 326 | 3506 | 81 | 1543 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｙ（２）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.7.10 | 32 | 265 | 3431 | 79 | 1510 |
| 2008.7.11 | 23 | 189 | 3505 | 81 | 1542 |
| 2008.7.12 | 44 | 327 | 3280 | 75 | 1443 |
| 2008.7.13 | 25 | 221 | 3481 | 80 | 1532 |
| 2008.7.14 | 30 | 233 | 3509 | 81 | 1544 |
| 2008.7.15 | 31 | 267 | 3492 | 80 | 1536 |
| 2008.7.16 | 25 | 208 | 3497 | 80 | 1539 |
| 2008.7.17 | 44 | 412 | 3465 | 80 | 1525 |
| 2008.7.18 | 36 | 317 | 3492 | 80 | 1536 |
| 2008.7.19 | 30 | 291 | 3487 | 80 | 1534 |
| 2008.7.20 | 29 | 280 | 3517 | 81 | 1547 |
| 2008.7.21 | 28 | 286 | 3500 | 81 | 1540 |
| 2008.7.22 | 53 | 398 | 3532 | 81 | 1554 |
| 2008.7.23 | 24 | 189 | 3557 | 82 | 1565 |
| 2008.7.24 | 34 | 351 | 3553 | 82 | 1563 |
| 2008.7.25 | 33 | 311 | 3513 | 81 | 1546 |
| 2008.7.26 | 45 | 353 | 3563 | 82 | 1568 |
| 2008.7.28 | 38 | 357 | 3527 | 81 | 1552 |
| 2008.7.29 | 22 | 219 | 3486 | 80 | 1534 |
| 2008.7.30 | 26 | 331 | 3446 | 79 | 1516 |
| 2008.7.31 | 36 | 319 | 3472 | 80 | 1528 |
| 2008.8.24 | 16 | 141 | 3373 | 78 | 1484 |
| 2008.8.25 | 15 | 121 | 3185 | 73 | 1401 |
| 2008.8.26 | 19 | 232 | 3253 | 75 | 1431 |
| 2008.8.27 | 25 | 422 | 3355 | 77 | 1476 |
| 2008.8.28 | 12 | 105 | 3486 | 80 | 1534 |
| 2008.8.29 | 13 | 180 | 3444 | 79 | 1515 |
| 2008.8.30 | 17 | 122 | 3362 | 77 | 1479 |
| 2008.8.31 | 33 | 234 | 3392 | 78 | 1492 |
| 2008.9.1 | 44 | 310 | 3474 | 80 | 1529 |
| 2008.9.3 | 31 | 295 | 3550 | 82 | 1562 |
| 2008.9.4 | 34 | 452 | 3511 | 81 | 1545 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｙ（３）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.9.5 | 21 | 202 | 3522 | 81 | 1550 |
| 2008.9.6 | 15 | 195 | 3457 | 80 | 1521 |
| 2008.9.7 | 26 | 231 | 3418 | 79 | 1504 |
| 2008.9.8 | 13 | 124 | 3426 | 79 | 1507 |
| 2008.9.9 | 30 | 209 | 3381 | 78 | 1488 |
| 2008.9.10 | 18 | 149 | 3390 | 78 | 1492 |
| 2008.9.11 | 15 | 138 | 3417 | 79 | 1503 |
| 2008.9.12 | 33 | 287 | 3435 | 79 | 1511 |
| 2008.9.13 | 27 | 218 | 3470 | 80 | 1527 |
| 2008.9.14 | 27 | 247 | 3440 | 79 | 1514 |
| 2008.9.15 | 16 | 188 | 3406 | 78 | 1499 |
| 2008.9.16 | 23 | 231 | 3374 | 78 | 1485 |
| 2008.10.2 | 24 | 267 | 2997 | 69 | 1319 |
| 2008.10.3 | 14 | 225 | 2890 | 66 | 1272 |
| 2008.10.4 | 13 | 105 | 2958 | 68 | 1302 |
| 2008.10.5 | 19 | 180 | 2931 | 67 | 1290 |
| 2008.10.6 | 18 | 204 | 2865 | 66 | 1261 |
| 2008.10.7 | 16 | 162 | 3077 | 71 | 1354 |
| 2008.10.8 | 15 | 120 | 2899 | 67 | 1276 |
| 2008.10.9 | 12 | 213 | 3063 | 70 | 1348 |
| 2008.10.10 | 34 | 233 | 3211 | 74 | 1413 |
| 2008.10.11 | 18 | 173 | 3209 | 74 | 1412 |
| 2008.10.12 | 13 | 174 | 2681 | 62 | 1180 |
| 2008.10.14 | 22 | 182 | 2728 | 63 | 1200 |
| 2008.10.16 | 18 | 242 | 2665 | 61 | 1173 |
| 2008.10.17 | 13 | 156 | 2724 | 63 | 1199 |
| 2008.10.18 | 19 | 170 | 2722 | 63 | 1198 |
| 2008.10.19 | 12 | 115 | 2654 | 61 | 1168 |
| 2008.10.20 | 19 | 234 | 2813 | 65 | 1238 |
| 2008.10.21 | 18 | 156 | 2557 | 59 | 1125 |
| 2008.10.22 | 16 | 161 | 2653 | 61 | 1167 |
| 2008.10.23 | 22 | 194 | 2823 | 65 | 1242 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｙ（４）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.10.24 | 10 | 104 | 2654 | 61 | 1168 |
| 2008.10.26 | 23 | 158 | 2519 | 58 | 1108 |
| 2008.10.27 | 16 | 148 | 2405 | 55 | 1058 |
| 2008.10.28 | 20 | 202 | 2468 | 57 | 1086 |
| 2008.10.29 | 17 | 182 | 2299 | 53 | 1012 |
| 2008.10.30 | 36 | 369 | 2363 | 54 | 1040 |
| 2008.10.31 | 22 | 190 | 2467 | 57 | 1085 |
| 2008.11.1 | 19 | 191 | 2687 | 62 | 1182 |
| 2008.11.3 | 17 | 136 | 2495 | 57 | 1098 |
| 2008.11.6 | 25 | 265 | 2469 | 57 | 1086 |
| 2008.11.10 | 10 | 192 | 2134 | 49 | 939 |
| 2008.11.11 | 22 | 163 | 2379 | 55 | 1047 |
| 2008.11.13 | 17 | 216 | 2408 | 55 | 1060 |
| 2008.11.14 | 15 | 116 | 2072 | 48 | 912 |
| 2008.11.15 | 26 | 188 | 2380 | 55 | 1047 |
| 2008.11.16 | 16 | 152 | 2578 | 59 | 1134 |
| 2008.11.17 | 14 | 172 | 2309 | 53 | 1016 |
| 2008.11.18 | 25 | 253 | 2733 | 63 | 1203 |
| 2008.11.19 | 17 | 165 | 2345 | 54 | 1032 |
| 2008.11.20 | 17 | 239 | 2092 | 48 | 920 |
| 2008.11.21 | 14 | 145 | 1850 | 43 | 814 |
| 2008.11.22 | 22 | 199 | 2110 | 49 | 928 |
| 2008.11.25 | 12 | 120 | 2448 | 56 | 1077 |
| 2008.12.1 | 25 | 223 | 2238 | 51 | 985 |
| 2008.12.2 | 13 | 140 | 2499 | 57 | 1100 |
| 2008.12.3 | 28 | 256 | 2559 | 59 | 1126 |
| 2008.12.4 | 21 | 170 | 2313 | 53 | 1018 |
| 2008.12.5 | 20 | 163 | 2631 | 61 | 1158 |
| 2008.12.6 | 18 | 222 | 2201 | 51 | 968 |
| 2008.12.7 | 11 | 147 | 1876 | 43 | 825 |
| 2008.12.8 | 11 | 126 | 2060 | 47 | 906 |
| 2008.12.10 | 15 | 139 | 2383 | 55 | 1049 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｙ（５）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.12.11 | 18 | 314 | 2445 | 56 | 1076 |
| 2008.12.13 | 20 | 190 | 2159 | 50 | 950 |
| 2008.12.15 | 21 | 230 | 2183 | 50 | 961 |
| 2008.12.16 | 37 | 263 | 2156 | 50 | 949 |
| 2008.12.17 | 14 | 110 | 2330 | 54 | 1025 |
| 2008.12.18 | 15 | 140 | 2348 | 54 | 1033 |
| 2008.12.19 | 16 | 119 | 2461 | 57 | 1083 |
| 2008.12.21 | 14 | 417 | 2006 | 46 | 883 |
| 2008.12.24 | 25 | 209 | 2495 | 57 | 1098 |
| 2008.12.25 | 16 | 175 | 2361 | 54 | 1039 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｔ（１）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.7.6 | 47 | 234 | 1901 | 44 | 836 |
| 2008.7.7 | 41 | 216 | 2701 | 62 | 1188 |
| 2008.7.8 | 37 | 176 | 2562 | 59 | 1127 |
| 2008.7.9 | 23 | 113 | 2597 | 60 | 1143 |
| 2008.7.10 | 19 | 92 | 2208 | 51 | 972 |
| 2008.7.11 | 30 | 137 | 2033 | 47 | 895 |
| 2008.7.12 | 31 | 227 | 2136 | 49 | 940 |
| 2008.7.13 | 28 | 170 | 2369 | 54 | 1042 |
| 2008.7.14 | 25 | 126 | 2502 | 58 | 1101 |
| 2008.7.15 | 34 | 203 | 2380 | 55 | 1047 |
| 2008.7.16 | 30 | 156 | 2210 | 51 | 972 |
| 2008.7.17 | 35 | 190 | 2456 | 56 | 1081 |
| 2008.7.18 | 24 | 114 | 2244 | 52 | 987 |
| 2008.7.19 | 37 | 206 | 2648 | 61 | 1165 |
| 2008.7.20 | 18 | 112 | 2480 | 57 | 1091 |
| 2008.7.21 | 38 | 152 | 2832 | 65 | 1246 |
| 2008.7.22 | 44 | 295 | 2575 | 59 | 1133 |
| 2008.7.23 | 72 | 342 | 2786 | 64 | 1226 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｔ（２）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.7.24 | 54 | 249 | 2593 | 60 | 1141 |
| 2008.7.25 | 66 | 429 | 2593 | 60 | 1141 |
| 2008.7.26 | 52 | 274 | 3242 | 75 | 1426 |
| 2008.7.27 | 34 | 163 | 3097 | 71 | 1363 |
| 2008.7.28 | 34 | 115 | 2413 | 55 | 1062 |
| 2008.7.29 | 52 | 231 | 2527 | 58 | 1112 |
| 2008.7.30 | 16 | 68 | 2033 | 47 | 895 |
| 2008.7.31 | 30 | 190 | 2307 | 53 | 1015 |
| 2008.8.1 | 41 | 181 | 2391 | 55 | 1052 |
| 2008.8.2 | 67 | 519 | 2833 | 65 | 1247 |
| 2008.8.31 | 30 | 135 | 1289 | 30 | 567 |
| 2008.9.1 | 39 | 187 | 2266 | 52 | 997 |
| 2008.9.2 | 31 | 168 | 2014 | 46 | 886 |
| 2008.9.3 | 34 | 210 | 2235 | 51 | 983 |
| 2008.9.4 | 25 | 145 | 2093 | 48 | 921 |
| 2008.9.5 | 22 | 126 | 1917 | 44 | 843 |
| 2008.9.6 | 28 | 136 | 2071 | 48 | 911 |
| 2008.9.7 | 25 | 121 | 2148 | 49 | 945 |
| 2008.9.8 | 30 | 164 | 1994 | 46 | 877 |
| 2008.9.9 | 31 | 148 | 2059 | 47 | 906 |
| 2008.9.10 | 23 | 140 | 2162 | 50 | 951 |
| 2008.9.11 | 44 | 292 | 2189 | 50 | 963 |
| 2008.9.12 | 21 | 104 | 1963 | 45 | 864 |
| 2008.9.13 | 41 | 242 | 2654 | 61 | 1168 |
| 2008.9.14 | 17 | 107 | 2109 | 49 | 928 |
| 2008.9.15 | 32 | 200 | 2085 | 48 | 917 |
| 2008.9.16 | 37 | 214 | 2264 | 52 | 996 |
| 2008.9.17 | 43 | 194 | 2210 | 51 | 972 |
| 2008.9.18 | 33 | 207 | 2178 | 50 | 958 |
| 2008.9.19 | 37 | 178 | 2065 | 47 | 909 |
| 2008.9.20 | 41 | 219 | 2201 | 51 | 968 |
| 2008.9.21 | 39 | 215 | 2206 | 51 | 971 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｔ（３）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.9.22 | 61 | 302 | 2099 | 48 | 924 |
| 2008.9.24 | 36 | 202 | 1968 | 45 | 866 |
| 2008.9.25 | 49 | 240 | 2319 | 53 | 1020 |
| 2008.9.26 | 40 | 196 | 2581 | 59 | 1136 |
| 2008.9.27 | 51 | 292 | 2398 | 55 | 1055 |
| 2008.9.28 | 41 | 231 | 2279 | 52 | 1003 |
| 2008.10.12 | 21 | 118 | 2238 | 51 | 985 |
| 2008.10.13 | 47 | 778 | 2427 | 56 | 1068 |
| 2008.10.14 | 32 | 678 | 2510 | 58 | 1104 |
| 2008.10.15 | 42 | 250 | 2378 | 55 | 1046 |
| 2008.10.16 | 31 | 160 | 2195 | 50 | 966 |
| 2008.10.17 | 31 | 169 | 2299 | 53 | 1012 |
| 2008.10.18 | 19 | 106 | 1973 | 45 | 868 |
| 2008.10.19 | 33 | 213 | 2311 | 53 | 1017 |
| 2008.10.20 | 39 | 279 | 2270 | 52 | 999 |
| 2008.10.21 | 30 | 192 | 2224 | 51 | 979 |
| 2008.10.22 | 34 | 174 | 2186 | 50 | 962 |
| 2008.10.23 | 31 | 213 | 2243 | 52 | 987 |
| 2008.10.24 | 35 | 221 | 2380 | 55 | 1047 |
| 2008.10.25 | 47 | 315 | 2314 | 53 | 1018 |
| 2008.10.26 | 41 | 326 | 2393 | 55 | 1053 |
| 2008.10.27 | 30 | 149 | 2094 | 48 | 921 |
| 2008.10.28 | 35 | 163 | 2116 | 49 | 931 |
| 2008.10.29 | 25 | 104 | 2165 | 50 | 953 |
| 2008.10.30 | 25 | 133 | 2015 | 46 | 887 |
| 2008.10.31 | 28 | 158 | 1946 | 45 | 856 |
| 2008.11.2 | 28 | 257 | 1916 | 44 | 843 |
| 2008.11.3 | 39 | 223 | 2026 | 47 | 891 |
| 2008.11.4 | 28 | 150 | 2015 | 46 | 887 |
| 2008.11.5 | 38 | 155 | 2073 | 48 | 912 |
| 2008.11.6 | 40 | 236 | 2117 | 49 | 931 |
| 2008.11.7 | 28 | 192 | 2145 | 49 | 944 |

冷蔵庫継続使用結果ー被験者Ｔ（４）

| | ドア開閉回数(回) | ドア開放時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) | CO2 排出量(g) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008.11.8 | 24 | 141 | 2101 | 48 | 924 |
| 2008.11.9 | 34 | 172 | 2064 | 47 | 908 |
| 2009.1.26 | 35 | 142 | 1725 | 40 | 759 |
| 2009.1.27 | 32 | 220 | 1647 | 38 | 725 |
| 2009.1.28 | 44 | 180 | 1684 | 39 | 741 |
| 2009.1.29 | 31 | 171 | 1668 | 38 | 734 |
| 2009.1.30 | 49 | 347 | 1488 | 34 | 655 |
| 2009.1.31 | 31 | 151 | 1489 | 34 | 655 |
| 2009.2.1 | 57 | 305 | 1714 | 39 | 754 |
| 2009.2.2 | 32 | 129 | 1707 | 39 | 751 |
| 2009.2.3 | 31 | 138 | 1561 | 36 | 687 |
| 2009.2.4 | 31 | 138 | 1758 | 40 | 774 |
| 2009.2.5 | 34 | 169 | 1509 | 35 | 664 |
| 2009.2.6 | 35 | 117 | 1315 | 30 | 579 |
| 2009.2.8 | 51 | 279 | 1523 | 35 | 670 |
| 2009.2.9 | 27 | 106 | 1430 | 33 | 629 |
| 2009.2.10 | 36 | 177 | 1290 | 30 | 568 |
| 2009.2.11 | 32 | 193 | 1517 | 35 | 667 |
| 2009.2.12 | 30 | 160 | 1525 | 35 | 671 |
| 2009.2.13 | 36 | 174 | 1332 | 31 | 586 |
| 2009.2.14 | 37 | 196 | 1728 | 40 | 760 |
| 2009.2.16 | 46 | 198 | 1928 | 44 | 848 |
| 2009.2.17 | 23 | 134 | 1897 | 44 | 835 |
| 2009.2.18 | 26 | 122 | 1850 | 43 | 814 |
| 2009.2.19 | 32 | 142 | 1745 | 40 | 768 |
| 2009.2.20 | 40 | 224 | 1923 | 44 | 846 |
| 2009.2.21 | 20 | 72 | 1677 | 39 | 738 |
| 2009.2.22 | 45 | 230 | 2028 | 47 | 892 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｙ（１）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.5.1 | 6 | 26073 | 1088.8 | 27.819 |
| 2010.5.2 | 2 | 21695 | 835.5 | 21.348 |
| 2010.5.3 | 7 | 37641 | 1422.6 | 36.348 |
| 2010.5.4 | 3 | 17911 | 699.1 | 17.862 |
| 2010.5.5 | 4 | 48087 | 1782.6 | 45.545 |
| 2010.5.6 | 3 | 19465 | 740.8 | 18.927 |
| 2010.5.7 | 3 | 38659 | 1440.6 | 36.807 |
| 2010.5.8 | 3 | 28065 | 1075.1 | 27.469 |
| 2010.5.9 | 5 | 39629 | 1487.5 | 38.006 |
| 2010.5.10 | 2 | 33483 | 1267 | 32.371 |
| 2010.5.11 | 3 | 35580 | 1342.4 | 34.298 |
| 2010.5.12 | 2 | 48313 | 1816.7 | 46.416 |
| 2010.5.13 | 4 | 31378 | 1195.6 | 30.549 |
| 2010.5.14 | 4 | 32788 | 1249.1 | 31.916 |
| 2010.5.15 | 5 | 37696 | 1426 | 36.433 |
| 2010.5.16 | 2 | 26226 | 1005.8 | 25.698 |
| 2010.5.17 | 3 | 45769 | 1716.5 | 43.856 |
| 2010.5.18 | 3 | 46122 | 1711.4 | 43.725 |
| 2010.5.19 | 2 | 33999 | 1284.2 | 32.813 |
| 2010.5.20 | 3 | 32257 | 1212.6 | 30.982 |
| 2010.5.21 | 2 | 17510 | 675.9 | 17.27 |
| 2010.5.22 | 3 | 17102 | 662.6 | 16.929 |
| 2010.5.23 | 3 | 37649 | 1414.2 | 36.133 |
| 2010.5.24 | 3 | 29007 | 1098.6 | 28.07 |
| 2010.5.25 | 3 | 52648 | 2146.2 | 54.834 |
| 2010.5.26 | 2 | 23462 | 901.2 | 23.027 |
| 2010.5.27 | 2 | 56743 | 2103.1 | 53.735 |
| 2010.5.31 | 4 | 44739 | 1678.4 | 42.882 |
| 2010.6.1 | 2 | 40883 | 1533 | 39.169 |
| 2010.6.2 | 5 | 51267 | 1904.2 | 48.651 |
| 2010.6.3 | 3 | 41080 | 1539.6 | 39.338 |
| 2010.6.4 | 2 | 6817 | 283.8 | 7.251 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｙ（２）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.6.5 | 2 | 19582 | 742.7 | 18.976 |
| 2010.6.6 | 1 | 35571 | 1321 | 33.753 |
| 2010.6.7 | 5 | 29489 | 1115.1 | 28.491 |
| 2010.6.8 | 5 | 27940 | 1056.6 | 26.997 |
| 2010.6.9 | 4 | 21772 | 830.7 | 21.226 |
| 2010.6.10 | 4 | 34173 | 1285.7 | 32.85 |
| 2010.6.11 | 3 | 36219 | 1345.1 | 34.367 |
| 2010.6.12 | 2 | 43044 | 1590.3 | 40.633 |
| 2010.6.13 | 3 | 20546 | 790.1 | 20.186 |
| 2010.6.14 | 5 | 38992 | 1460.1 | 37.306 |
| 2010.6.15 | 3 | 51132 | 1899.5 | 48.531 |
| 2010.6.16 | 3 | 29932 | 1131.6 | 28.912 |
| 2010.6.17 | 4 | 38260 | 1433.1 | 36.615 |
| 2010.6.18 | 2 | 49113 | 1818.5 | 46.462 |
| 2010.6.22 | 3 | 31158 | 1154.7 | 29.503 |
| 2010.6.23 | 2 | 33652 | 1261.9 | 32.241 |
| 2010.6.24 | 3 | 45963 | 1678.1 | 42.874 |
| 2010.6.25 | 4 | 51472 | 1911.9 | 48.848 |
| 2010.6.26 | 4 | 34254 | 1284.3 | 32.814 |
| 2010.6.27 | 4 | 43286 | 1610.8 | 41.155 |
| 2010.6.28 | 6 | 34219 | 1279.3 | 32.687 |
| 2010.6.29 | 4 | 41384 | 1548 | 39.552 |
| 2010.6.30 | 3 | 45827 | 1694.8 | 43.302 |
| 2010.7.1 | 2 | 42245 | 1563.9 | 39.956 |
| 2010.7.2 | 3 | 39474 | 1473.5 | 37.648 |
| 2010.7.3 | 4 | 52681 | 1934.8 | 49.435 |
| 2010.7.4 | 7 | 48608 | 1809.6 | 46.236 |
| 2010.7.5 | 5 | 32268 | 1208 | 30.865 |
| 2010.7.6 | 7 | 48258 | 1794.9 | 45.859 |
| 2010.7.7 | 5 | 75547 | 2772.4 | 70.835 |
| 2010.7.8 | 5 | 65904 | 2428.8 | 62.056 |
| 2010.7.9 | 6 | 33448 | 1261.7 | 32.235 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｙ（３）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.7.10 | 4 | 24944 | 945.3 | 24.152 |
| 2010.7.11 | 5 | 31327 | 1186.9 | 30.324 |
| 2010.7.12 | 5 | 49310 | 1835.2 | 46.89 |
| 2010.7.13 | 2 | 47618 | 1772.7 | 45.293 |
| 2010.7.14 | 6 | 40683 | 1537 | 39.271 |
| 2010.7.15 | 4 | 57645 | 2145.8 | 54.825 |
| 2010.7.16 | 1 | 62425 | 2307.5 | 58.957 |
| 2010.7.17 | 2 | 17608 | 683.7 | 17.468 |
| 2010.7.18 | 3 | 15466 | 595.1 | 15.205 |
| 2010.7.19 | 3 | 24423 | 939 | 23.992 |
| 2010.7.20 | 3 | 66574 | 2464.2 | 62.96 |
| 2010.7.21 | 4 | 49453 | 1842.5 | 47.076 |
| 2010.7.22 | 6 | 62857 | 2315.7 | 59.167 |
| 2010.7.23 | 5 | 37493 | 1418.8 | 36.25 |
| 2010.7.24 | 5 | 49949 | 1867.8 | 47.722 |
| 2010.7.25 | 4 | 53941 | 2010.8 | 51.377 |
| 2010.7.26 | 3 | 58964 | 2163.6 | 55.281 |
| 2010.7.27 | 1 | 12374 | 486.5 | 12.431 |
| 2010.7.28 | 3 | 18656 | 718.9 | 18.367 |
| 2010.7.29 | 4 | 58768 | 2166.9 | 55.364 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｈ（１）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.5.24 | 2 | 5732 | 185.2 | 4.731 |
| 2010.5.25 | 5 | 34215 | 1128.8 | 28.841 |
| 2010.5.26 | 5 | 27608 | 924.4 | 23.619 |
| 2010.5.27 | 7 | 37718 | 1243 | 31.76 |
| 2010.5.28 | 6 | 33079 | 1095.6 | 27.992 |
| 2010.5.29 | 3 | 19009 | 640.4 | 16.361 |
| 2010.5.30 | 2 | 22173 | 730.7 | 18.668 |
| 2010.5.31 | 5 | 38204 | 1252.8 | 32.008 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｈ（２）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.6.1 | 3 | 29411 | 982.9 | 25.112 |
| 2010.6.2 | 3 | 44425 | 1462.4 | 37.366 |
| 2010.6.3 | 3 | 47914 | 1545 | 39.475 |
| 2010.6.4 | 6 | 35125 | 1148.7 | 29.35 |
| 2010.6.5 | 2 | 21916 | 753 | 19.238 |
| 2010.6.6 | 3 | 35584 | 1132.6 | 28.939 |
| 2010.6.7 | 4 | 34028 | 1138.8 | 29.096 |
| 2010.6.8 | 4 | 21942 | 740.4 | 18.917 |
| 2010.6.9 | 5 | 39066 | 1249.4 | 31.921 |
| 2010.6.10 | 4 | 34285 | 1121.3 | 28.65 |
| 2010.6.11 | 3 | 5510 | 173.4 | 4.429 |
| 2010.6.12 | 3 | 23302 | 773.1 | 19.751 |
| 2010.6.13 | 5 | 33192 | 1079.2 | 27.575 |
| 2010.6.14 | 5 | 47629 | 1535.3 | 39.226 |
| 2010.6.15 | 5 | 46385 | 1510.3 | 38.587 |
| 2010.6.16 | 3 | 36095 | 1157.9 | 29.584 |
| 2010.6.17 | 5 | 39351 | 1267.1 | 32.375 |
| 2010.6.18 | 3 | 36817 | 1196.2 | 30.564 |
| 2010.6.19 | 3 | 25644 | 856.4 | 21.88 |
| 2010.6.20 | 3 | 25501 | 823.8 | 21.049 |
| 2010.6.21 | 3 | 36418 | 1174.6 | 30.011 |
| 2010.6.22 | 7 | 39885 | 1302.1 | 33.268 |
| 2010.6.23 | 6 | 40240 | 1317.3 | 33.657 |
| 2010.6.24 | 5 | 41845 | 1358.2 | 34.701 |
| 2010.6.25 | 4 | 50777 | 1617.6 | 41.329 |
| 2010.6.26 | 6 | 34287 | 1113.1 | 28.441 |
| 2010.6.27 | 3 | 26479 | 821.5 | 20.988 |
| 2010.6.28 | 4 | 24044 | 799 | 20.415 |
| 2010.6.29 | 4 | 46884 | 1507 | 38.504 |
| 2010.6.30 | 4 | 47730 | 1510.4 | 38.591 |
| 2010.7.1 | 3 | 51385 | 1634.3 | 41.756 |
| 2010.7.2 | 5 | 34668 | 1139.8 | 29.121 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｈ（３）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.7.3 | 2 | 27157 | 894.4 | 22.853 |
| 2010.7.4 | 3 | 26517 | 871.6 | 22.27 |
| 2010.7.5 | 4 | 39336 | 1255.1 | 32.067 |
| 2010.7.6 | 6 | 39669 | 1279.8 | 32.7 |
| 2010.7.7 | 4 | 44874 | 1441.9 | 36.842 |
| 2010.7.8 | 4 | 38871 | 1267.2 | 32.376 |
| 2010.7.9 | 3 | 45774 | 1474.5 | 37.673 |
| 2010.7.10 | 3 | 18919 | 634.3 | 16.207 |
| 2010.7.11 | 1 | 24770 | 772.8 | 19.745 |
| 2010.7.12 | 6 | 28986 | 955.1 | 24.404 |
| 2010.7.13 | 4 | 47653 | 1531.1 | 39.12 |
| 2010.7.14 | 4 | 50221 | 1617.9 | 41.338 |
| 2010.7.15 | 5 | 45021 | 1453.5 | 37.137 |
| 2010.7.16 | 4 | 47979 | 1521.8 | 38.882 |
| 2010.7.17 | 1 | 22112 | 667.6 | 17.056 |
| 2010.7.18 | 2 | 14673 | 471.7 | 12.051 |
| 2010.7.19 | 1 | 18972 | 625.1 | 15.97 |
| 2010.7.20 | 5 | 48060 | 1524.5 | 38.952 |
| 2010.7.21 | 4 | 46856 | 1484.4 | 37.927 |
| 2010.7.22 | 5 | 40372 | 1303.6 | 33.308 |
| 2010.7.23 | 5 | 46346 | 1466.4 | 37.468 |
| 2010.7.24 | 3 | 20363 | 690 | 17.63 |
| 2010.7.25 | 1 | 18206 | 597.9 | 15.276 |
| 2010.7.26 | 3 | 31454 | 1062.9 | 27.158 |
| 2010.7.27 | 5 | 39452 | 1287.8 | 32.904 |
| 2010.7.28 | 2 | 37990 | 1180.4 | 30.158 |
| 2010.7.29 | 5 | 41269 | 1342.7 | 34.305 |
| 2010.7.30 | 4 | 26612 | 886.8 | 22.658 |
| 2010.7.31 | 3 | 18282 | 609.4 | 15.569 |
| 2010.8.1 | 1 | 16185 | 677.2 | 17.304 |

テレビ継続使用結果一被験者Ａ（１）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.5.17 | 33 | 23216 | 2161.7 | 55.231 |
| 2010.5.18 | 37 | 27233 | 2291.4 | 58.546 |
| 2010.5.19 | 58 | 34732 | 2934.2 | 74.969 |
| 2010.5.20 | 16 | 12023 | 1302.4 | 33.276 |
| 2010.5.21 | 14 | 22053 | 2421.5 | 61.869 |
| 2010.5.22 | 29 | 28976 | 2849.8 | 72.813 |
| 2010.5.23 | 208 | 43858 | 3752.8 | 95.884 |
| 2010.5.24 | 18 | 27911 | 2650.1 | 67.71 |
| 2010.5.25 | 21 | 15967 | 1310.9 | 33.493 |
| 2010.5.26 | 22 | 22103 | 1677 | 42.847 |
| 2010.5.27 | 27 | 42140 | 3271.1 | 83.576 |
| 2010.5.28 | 27 | 31712 | 2517.8 | 64.33 |
| 2010.5.29 | 43 | 39674 | 3545.3 | 90.581 |
| 2010.5.30 | 53 | 35658 | 3113.4 | 79.547 |
| 2010.5.31 | 34 | 33541 | 3018.5 | 77.122 |
| 2010.6.1 | 29 | 20562 | 1765.2 | 45.1 |
| 2010.6.2 | 12 | 15090 | 1835.1 | 46.887 |
| 2010.6.3 | 21 | 30560 | 3102 | 79.256 |
| 2010.6.4 | 13 | 27832 | 2706.8 | 69.16 |
| 2010.6.5 | 10 | 8441 | 746.1 | 19.064 |
| 2010.6.6 | 22 | 27987 | 2005.6 | 51.244 |
| 2010.6.7 | 57 | 46473 | 3320 | 84.826 |
| 2010.6.8 | 28 | 26660 | 1950.6 | 49.838 |
| 2010.6.9 | 19 | 29050 | 2103.4 | 53.743 |
| 2010.6.10 | 29 | 30583 | 2297.5 | 58.702 |
| 2010.6.11 | 44 | 37553 | 2555.2 | 65.285 |
| 2010.6.12 | 16 | 41331 | 2863.7 | 73.166 |
| 2010.6.13 | 53 | 41901 | 3070.6 | 78.454 |
| 2010.6.15 | 51 | 47760 | 3488.2 | 89.124 |
| 2010.6.16 | 25 | 26647 | 1912.6 | 48.867 |
| 2010.6.17 | 21 | 37051 | 2632.8 | 67.269 |
| 2010.6.18 | 27 | 32998 | 2359.5 | 60.286 |

テレビ継続使用結果－被験者Ａ（２）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.6.19 | 143 | 37518 | 2766.9 | 70.695 |
| 2010.6.20 | 16 | 43082 | 3290.7 | 84.077 |
| 2010.6.21 | 18 | 21793 | 1606.5 | 41.045 |
| 2010.6.22 | 22 | 29442 | 2167.7 | 55.385 |
| 2010.6.23 | 45 | 36224 | 2731.7 | 69.796 |
| 2010.6.24 | 14 | 22512 | 1687.5 | 43.116 |
| 2010.6.25 | 55 | 53925 | 4151.5 | 106.07 |
| 2010.6.26 | 35 | 42545 | 3095.1 | 79.079 |
| 2010.6.27 | 15 | 22045 | 1712.1 | 43.745 |
| 2010.6.28 | 23 | 29940 | 2055.1 | 52.507 |
| 2010.6.29 | 27 | 22176 | 1663.1 | 42.493 |
| 2010.6.30 | 27 | 41448 | 2890.5 | 73.852 |
| 2010.7.1 | 14 | 17395 | 1312 | 33.521 |
| 2010.7.2 | 29 | 46586 | 3435.4 | 87.774 |
| 2010.7.3 | 105 | 49939 | 3721.9 | 95.094 |
| 2010.7.4 | 8 | 23654 | 1776.9 | 45.4 |
| 2010.7.5 | 12 | 11199 | 859.4 | 21.957 |
| 2010.7.6 | 13 | 25102 | 1758.4 | 44.928 |
| 2010.7.7 | 33 | 30818 | 2383.9 | 60.909 |
| 2010.7.8 | 21 | 23403 | 1695.8 | 43.328 |
| 2010.7.9 | 35 | 33457 | 2541.5 | 64.934 |
| 2010.7.10 | 14 | 49319 | 3450.8 | 88.167 |
| 2010.7.11 | 68 | 55647 | 4144 | 105.88 |
| 2010.7.12 | 22 | 38051 | 2786 | 71.181 |
| 2010.7.15 | 14 | 24951 | 1914.1 | 48.906 |
| 2010.7.16 | 12 | 25295 | 1917.2 | 48.986 |
| 2010.7.20 | 16 | 18174 | 1272.1 | 32.502 |
| 2010.7.21 | 35 | 33600 | 2226.9 | 56.897 |
| 2010.7.22 | 9 | 32120 | 2137.6 | 54.616 |
| 2010.7.23 | 53 | 27378 | 1728.5 | 44.163 |
| 2010.7.24 | 26 | 29119 | 1840.8 | 47.031 |
| 2010.7.25 | 67 | 53811 | 3184.9 | 81.373 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ａ（３）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.7.26 | 25 | 24805 | 1684 | 43.026 |
| 2010.7.27 | 11 | 19140 | 1275.4 | 32.586 |
| 2010.7.28 | 215 | 58965 | 3816 | 97.498 |
| 2010.7.29 | 152 | 42240 | 3176.1 | 81.148 |
| 2010.7.30 | 46 | 25984 | 1774.5 | 45.337 |
| 2010.7.31 | 39 | 35870 | 2325.2 | 59.41 |
| 2010.8.1 | 39 | 34134 | 2238.3 | 57.19 |
| 2010.8.2 | 74 | 36706 | 2466 | 63.006 |
| 2010.8.3 | 42 | 48609 | 2988.5 | 76.356 |
| 2010.8.4 | 30 | 49713 | 3114.4 | 79.573 |
| 2010.8.5 | 30 | 33932 | 2135.8 | 54.569 |
| 2010.8.6 | 22 | 17754 | 1136 | 29.024 |
| 2010.8.7 | 43 | 19099 | 1264.3 | 32.303 |
| 2010.8.8 | 22 | 23666 | 1728.1 | 44.152 |
| 2010.8.9 | 12 | 35572 | 2350.2 | 60.046 |
| 2010.8.10 | 8 | 18717 | 1324.6 | 33.843 |
| 2010.8.11 | 26 | 42266 | 2728 | 69.7 |
| 2010.8.12 | 30 | 27817 | 1942.7 | 49.636 |
| 2010.8.13 | 6 | 10142 | 724.8 | 18.52 |
| 2010.8.15 | 12 | 11141 | 804 | 20.541 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｋ（１）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.5.10 | 9 | 5996 | 960.7 | 24.545 |
| 2010.5.11 | 9 | 18998 | 2944.5 | 75.232 |
| 2010.5.12 | 16 | 20972 | 3285.1 | 83.934 |
| 2010.5.13 | 19 | 26050 | 4128.9 | 105.494 |
| 2010.5.14 | 15 | 21474 | 3313.3 | 84.656 |
| 2010.5.15 | 21 | 27701 | 4019.6 | 102.7 |
| 2010.5.16 | 19 | 18957 | 2941.5 | 75.155 |
| 2010.5.17 | 10 | 15076 | 2476.7 | 63.279 |

テレビ継続使用結果ー被験者Ｋ（２）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.5.18 | 8 | 9248 | 1535.3 | 39.226 |
| 2010.5.19 | 18 | 18456 | 2816.1 | 71.951 |
| 2010.5.20 | 19 | 17743 | 2902.6 | 74.162 |
| 2010.5.21 | 20 | 22101 | 3284.3 | 83.913 |
| 2010.5.22 | 16 | 23471 | 3635.2 | 92.879 |
| 2010.5.23 | 11 | 15561 | 2486.7 | 63.535 |
| 2010.5.24 | 11 | 19640 | 2979.1 | 76.115 |
| 2010.5.25 | 13 | 17513 | 2803.6 | 71.633 |
| 2010.5.26 | 7 | 12653 | 2002.5 | 51.165 |
| 2010.5.27 | 8 | 13165 | 2053.5 | 52.467 |
| 2010.5.28 | 7 | 6909 | 1120.2 | 28.62 |
| 2010.5.29 | 12 | 25810 | 4016 | 102.609 |
| 2010.5.30 | 11 | 19982 | 3177.5 | 81.184 |
| 2010.5.31 | 14 | 20385 | 3185.1 | 81.378 |
| 2010.6.1 | 8 | 10952 | 1771.8 | 45.269 |
| 2010.6.2 | 14 | 18614 | 2923.5 | 74.696 |
| 2010.6.3 | 11 | 21816 | 3499.9 | 89.422 |
| 2010.6.4 | 15 | 28406 | 4461.9 | 114.003 |
| 2010.6.5 | 9 | 9239 | 1358.9 | 34.719 |
| 2010.6.6 | 13 | 14075 | 2232.3 | 57.034 |
| 2010.6.7 | 14 | 14065 | 2233 | 57.054 |
| 2010.6.8 | 8 | 8830 | 1449.1 | 37.025 |
| 2010.6.9 | 6 | 10487 | 1861 | 47.549 |
| 2010.6.22 | 1 | 1442 | 249.5 | 6.375 |
| 2010.6.23 | 11 | 13861 | 2242.3 | 57.291 |
| 2010.6.24 | 15 | 19474 | 3127.2 | 79.9 |
| 2010.6.25 | 12 | 17447 | 2729.5 | 69.74 |
| 2010.6.26 | 22 | 27833 | 4186.9 | 106.976 |
| 2010.6.27 | 14 | 34895 | 5460.1 | 139.504 |
| 2010.6.28 | 9 | 11488 | 1849.1 | 47.245 |
| 2010.6.29 | 12 | 23644 | 3565.4 | 91.097 |
| 2010.6.30 | 10 | 27736 | 4334.4 | 110.743 |

テレビ継続使用結果一被験者Ｋ（３）

| | 電源 OFF 回数(回) | 視聴時間(秒) | 消費電力(W) | 電気代(円) |
|---|---|---|---|---|
| 2010.7.1 | 18 | 23971 | 3837.8 | 98.056 |
| 2010.7.2 | 16 | 29062 | 4503.3 | 115.059 |
| 2010.7.3 | 21 | 32266 | 5040.4 | 128.782 |
| 2010.7.4 | 14 | 28617 | 4456.2 | 113.857 |
| 2010.7.5 | 14 | 18308 | 2840.1 | 72.564 |
| 2010.7.6 | 11 | 28519 | 4514.7 | 115.351 |
| 2010.7.7 | 16 | 21477 | 3474.4 | 88.771 |
| 2010.7.8 | 15 | 34753 | 5458 | 139.451 |
| 2010.7.9 | 17 | 31519 | 4837.1 | 123.589 |
| 2010.7.10 | 9 | 10813 | 1730.7 | 44.218 |
| 2010.7.11 | 20 | 20830 | 3330 | 85.081 |
| 2010.7.12 | 15 | 29084 | 4532.7 | 115.811 |
| 2010.7.13 | 17 | 32057 | 5035.4 | 128.655 |
| 2010.7.14 | 12 | 31154 | 4977.9 | 127.185 |
| 2010.7.15 | 18 | 34424 | 5005.3 | 127.886 |
| 2010.7.16 | 19 | 24636 | 3945.1 | 100.796 |
| 2010.7.17 | 21 | 25199 | 3900.2 | 99.651 |
| 2010.7.18 | 8 | 3944 | 687.8 | 17.572 |
| 2010.8.13 | 13 | 20089 | 3224.2 | 82.379 |
| 2010.8.17 | 17 | 37119 | 5232 | 133.677 |
| 2010.8.18 | 18 | 34759 | 5271.2 | 134.679 |
| 2010.8.19 | 13 | 20177 | 3207.1 | 81.94 |
| 2010.8.20 | 16 | 22416 | 3359.8 | 85.844 |
| 2010.8.21 | 16 | 53419 | 7448.5 | 190.31 |
| 2010.8.22 | 16 | 18841 | 2867.1 | 73.255 |
| 2010.8.23 | 17 | 23638 | 3486.8 | 89.089 |
| 2010.8.24 | 20 | 43518 | 6301.4 | 161.001 |
| 2010.8.25 | 20 | 33837 | 5185.9 | 132.5 |
| 2010.8.26 | 7 | 26932 | 4262.9 | 108.918 |
| 2010.8.27 | 15 | 38177 | 5887.5 | 150.425 |
| 2010.8.28 | 19 | 29896 | 4455.5 | 113.839 |
| 2010.8.29 | 15 | 21939 | 3294.2 | 84.168 |